

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-044858

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

(21)Application number : 2001-232668

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.2001

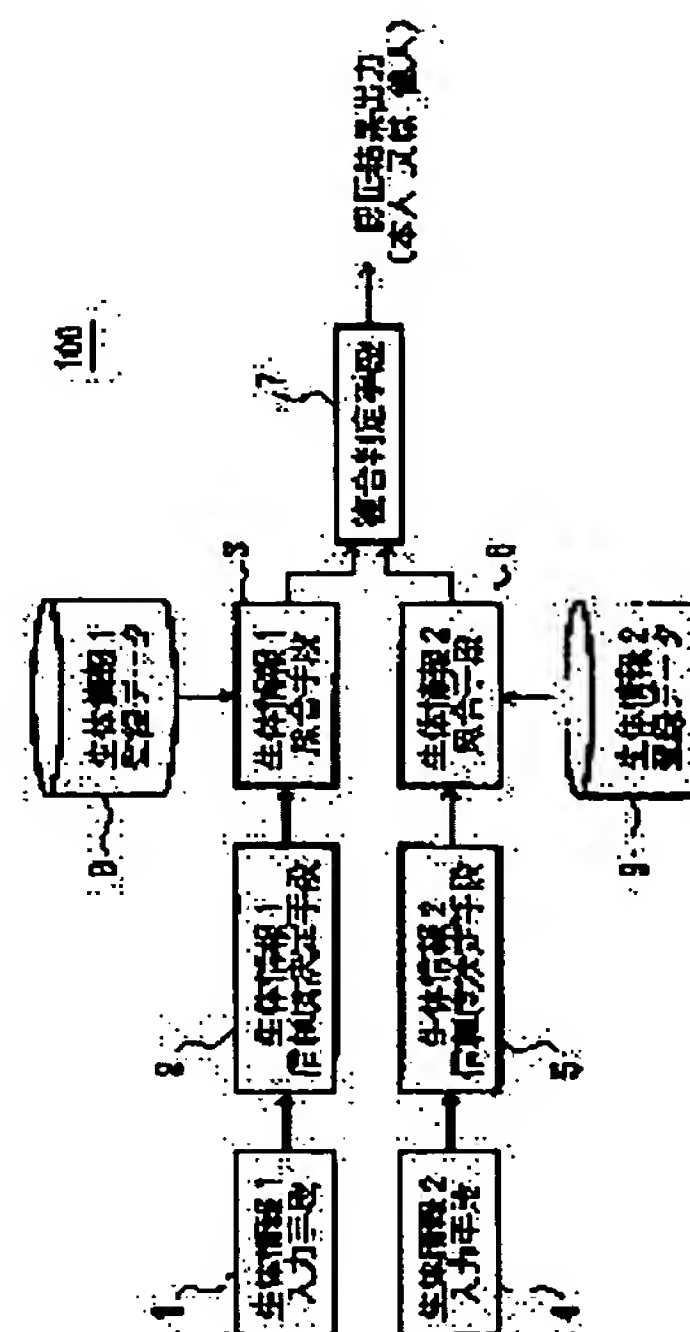
(72)Inventor : MATSUYAMA YOSHIYUKI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR PERSONAL IDENTIFICATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for personal identification with sufficiently high reliability which corresponds to accuracy fluctuations due to an individual physical condition change, the change with time and use environment difference.

**SOLUTION:** This device for personal identification is provided with a biological information 1 inputting means 1 and a biological information 2 inputting means 4 for acquiring first and second biological information, a biological information 1 reliability determining means 2 for determining the reliability of the first biological information on the basis of the first biological information and its input environment information, a biological information 1 collating means 3 for collating the first biological information with biological information 1 registered data 8, a biological information 2 reliability determining means 5 for determining the reliability of the second biological information on the basis of the second biological information and its input environment information, a biological information 2 collating means 6 for collating the second biological information with biological information 2 registered data, and a compound deciding means 7 for performing person himself/herself decision on the basis of the reliabilities determined by the biological information 1 reliability determining means 2 and the biological information 2 reliability determining means 5 and collation results by the biological information 1 collating means 3 and the biological information 2 collating means 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on a biological information 1 input means to acquire the 1st biological information, and the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means -- the personal authentication equipment characterized by having a compound judging means to judge.

**[Claim 2]** Said the 1st biological information and said 2nd biological information are a fingerprint, a voiceprint, and personal authentication equipment according to claim 1 characterized by being information which is [ about either of the faces ] different, respectively.

**[Claim 3]** Said biological information 1 reliability decision means by which the information on a fingerprint is used for said personal authentication equipment as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said fingerprint is inputted, or said biological information 2 reliability decision means is personal authentication equipment according to claim 1 characterized by determining reliability according to the number of the focus including the branch point and the endpoint of the inputted fingerprint.

**[Claim 4]** Said biological information 1 reliability decision means by which the information on a voiceprint is used for said personal authentication equipment as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said voiceprint is inputted, or said biological information 2 reliability decision means is personal authentication equipment according to claim 1 characterized by determining reliability according to the background noise of the inputted voiceprint, and the oldness of voiceprint registration data.

**[Claim 5]** Said biological information 1 reliability decision means by which the information on a face is used for said personal authentication equipment as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said face is inputted, or said biological information 2 reliability decision means is personal authentication equipment according to claim 1 characterized by determining reliability according to whenever [ lighting / of the inputted face ], and, the oldness of face registration data.

**[Claim 6]** him according [ said personal authentication equipment ] to said compound judging means further, when judged with him in a judgment Based on the reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, said biological information 1 registration data are updated by said 1st acquired biological information. Personal authentication equipment according to claim 1 to 5 characterized by having a renewal means of registration to update said biological information 2 registration data by said said 2nd acquired biological information based on the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means.

**[Claim 7]** Said renewal means of registration is personal authentication equipment according to claim 6 characterized by updating when the reliability determined by said biological information 1 reliability decision means is higher than the reliability of said biological information 1 registration data, and updating when the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means is higher than the reliability of said biological information 2 registration data.

**[Claim 8]** The biological information 1 reliability decision step which determines the reliability of said 1st biological information based on the biological information 1 input step which acquires the 1st biological information, and the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step and the input environmental information of said 1st biological information, The biological information 1 collating step which collates the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, The biological information 2

reliability decision step which determines the reliability of said 2nd biological information based on the biological information 2 input step which acquires the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the input environmental information of said 2nd biological information, The biological information 2 collating step which collates the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined at said biological information 1 reliability decision step, the reliability determined at said biological information 2 reliability decision step, him who is the judgment of being him based on the collating result in said biological information 1 collating step, and the collating result in said biological information 2 collating step — the personal authentication approach characterized by having the compound judging step which judges.

[Claim 9] The fingerprint information input step which acquires fingerprint information, and the fingerprint focus calculation step which computes the focus from the fingerprint information acquired at said fingerprint information input step, The fingerprint information reliability decision step which determines the reliability of said fingerprint information according to the number of said focus, The fingerprint information collating step which collates by the fingerprint information registration data by which the fingerprint information acquired at said fingerprint information input step and said fingerprint information were registered beforehand, The voiceprint information input step which acquires voiceprint information, and the background-noise measurement step which measures a background noise using a microphone,



**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the personal authentication equipment and the approach of responding to fluctuation of condition change of an individual, secular change, and an operating environment especially about the personal authentication equipment and the approach of specifying an individual using biological information.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** applications, such as former and close recession management and personal computer access, -- setting -- a fingerprint, the iris, a voiceprint and a face, and a palm -- the personal authentication equipment using biological information, such as type, is adopted. The authentication using biological information is the authentication approach excellent in the security and usage easy field in order not to have fear of oblivion, loss, and a theft as compared with authentication by non-biological information, such as a password and an IC card.

**[0003]** Although it is the description peculiar [ this biological information ] to an individual, and only, the always same description cannot necessarily be extracted. Especially, the description may be sharply changed by the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment. him using biological information -- the biological information inputted as the authentication approach, and the biological information registration data registered beforehand -- comparing -- which -- about -- if the threshold which computed the similarity showing whether it is similar and this similarity set up beforehand is exceeded, it will judge with him, and if it does not exceed, it will be the general approach which is judged to be others.

**[0004]** Therefore, in a Prior art, it is common that the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment is not taken into consideration, but personal authentication is performed using the same authentication approach by any cases.

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, by the conventional personal authentication approach, since the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment is not taken into consideration, there are a problem that authentication precision cannot fully be guaranteed, and a problem that it cannot respond appropriately even if those who authentication is easy to be refused exist. This invention is having been made in order to solve such a problem, and offering personal authentication equipment with the sufficiently high dependability corresponding to condition change of an individual, secular change, and the precision fluctuation by the difference of an operating environment.

**[0006]**

**[Means for Solving the Problem]** A biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means -- it has the configuration equipped with a compound judging means to judge. By this configuration's determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability In consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment, a high authentication precision and dependability are realizable. If the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side,

authentication of him will be attained, and personal authentication equipment with possible making an authentication impossible person easy to employ mitigating can be realized.

[0007] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, It has a compound judging means to judge. him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means — Said the 1st biological information and said 2nd biological information have the configuration which is information which is [ about a fingerprint, a voiceprint, or a face ] different, respectively. The personal authentication equipment which has a high authentication precision and dependability is realizable by using information which is [ about a fingerprint, a voiceprint, or a face ] different as biological information by this configuration.

[0008] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, It has a compound judging means to judge. him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means — Said biological information 1 reliability decision means by which use the information on a fingerprint as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said fingerprint is inputted, or said biological information 2 reliability decision means It has the configuration which determines reliability according to the number of the focus including the branch point and the endpoint of the inputted fingerprint. The personal authentication equipment which has a high authentication precision and dependability by this configuration in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the fingerprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability is realizable.

[0009] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, It has a compound judging means to judge. him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means — Said biological information 1 reliability decision means by which use the information on a voiceprint as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said voiceprint is inputted, or said biological information 2 reliability decision means It has the configuration which determines reliability according to the background noise of the inputted



voiceprint, and the oldness of voiceprint registration data. The personal authentication equipment which has a high authentication precision and dependability by this configuration in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the voiceprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability is realizable. [0010] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, It has a compound judging means to judge. him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means -- Said biological information 1 reliability decision means by which use the information on a face as said the 1st biological information or said 2nd biological information, and the information on said face is inputted, or said biological information 2 reliability decision means It has the configuration which determines reliability according to whenever [ lighting / of the inputted face ], and, the oldness of face registration data. The personal authentication equipment which has a high authentication precision and dependability by this configuration in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the face information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability is realizable.

[0011] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means -- with a compound judging means to judge him by said compound judging means, when judged with him in a judgment Based on the reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, said biological information 1 registration data are updated by said 1st acquired biological information. It has the configuration equipped with a renewal means of registration to update said biological information 2 registration data by said said 2nd acquired biological information based on the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means. By this configuration's determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability In consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment, a high authentication precision and dependability are realizable. If the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, authentication of him will be attained. An authentication impossible person can be made easy to employ mitigating, by measuring reliability further and updating old registration data with new input data, the precision fall by secular change can be prevented and the personal authentication equipment which can realize high dependability can be realized.

[0012] Moreover, a biological information 1 input means by which the personal authentication equipment of this invention acquires the 1st biological information, A biological information 1 reliability decision means to determine the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means, and the input environmental information of said 1st biological information, A biological information 1 collating means to collate the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired by said biological information 1 input means and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, A biological information 2 reliability decision means to determine the reliability of said 2nd biological information based on a biological information 2 input means to acquire the 2nd

biological information, and the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the input environmental information of said 2nd biological information, A biological information 2 collating means to collate the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired by said biological information 2 input means and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means, him who is the judgment of being him based on the collating result by said biological information 1 collating means, and the collating result by said biological information 2 collating means — with a compound judging means to judge him by said compound judging means, when judged with him in a judgment Based on the reliability determined by said biological information 1 reliability decision means, said biological information 1 registration data are updated by said 1st acquired biological information. It has a renewal means of registration to update said biological information 2 registration data by said said 2nd acquired biological information based on the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means. Said renewal means of registration is updated when the reliability determined by said biological information 1 reliability decision means is higher than the reliability of said biological information 1 registration data. It has the configuration updated when the reliability determined by said biological information 2 reliability decision means is higher than the reliability of said biological information 2 registration data. By this configuration's determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability In consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment, a high authentication precision and dependability are realizable. If the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, authentication of him will be attained. An authentication impossible person can be made easy to employ mitigating, by measuring reliability further and updating old registration data with new input data, the precision fall by secular change can be prevented and the personal authentication equipment which can realize high dependability can be realized.

[0013] Moreover, the biological information 1 input step from which the personal authentication approach of this invention acquires the 1st biological information, The biological information 1 reliability decision step which determines the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step, and the input environmental information of said 1st biological information, The biological information 1 collating step which collates the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, The biological information 2 reliability decision step which determines the reliability of said 2nd biological information based on the biological information 2 input step which acquires the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the input environmental information of said 2nd biological information, The biological information 2 collating step which collates the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined at said biological information 1 reliability decision step, the reliability determined at said biological information 2 reliability decision step, him who is the judgment of being him based on the collating result in said biological information 1 collating step, and the collating result in said biological information 2 collating step — it has the configuration equipped with the compound judging step which judges. By this configuration's determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability In consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment, a high authentication precision and dependability are realizable. If the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, authentication of him will be attained, and the personal authentication approach with possible making an authentication impossible person easy to employ mitigating can be realized.

[0014] Moreover, the fingerprint information input step from which the personal authentication approach of this invention acquires fingerprint information, The fingerprint focus calculation step which computes the focus from the fingerprint information acquired at said fingerprint information input step, The fingerprint information reliability decision step which determines the reliability of said fingerprint information according to the number of said focus, The fingerprint information collating step which collates by the fingerprint information registration data by which the fingerprint information acquired at said fingerprint information input step and said fingerprint information were registered beforehand, The voiceprint information input step which acquires voiceprint information, and the background-noise measurement step which measures a background noise using a microphone, The registration elapsed time calculation step which computes the registration elapsed time of the voiceprint information registration data with which said voiceprint information was registered beforehand collated with the voiceprint information acquired at said voiceprint information input step, The voiceprint information reliability decision step which determines the reliability of said voiceprint information based on said background noise and said registration elapsed time, The voiceprint information collating step which collates the voiceprint information acquired at said voiceprint information input step, and said voiceprint information registration data, The reliability determined at said fingerprint information reliability decision step, the reliability determined at said voiceprint information reliability decision step, It has the configuration equipped with the compound judging step which judges whether you are him based on the collating result in said fingerprint information collating step, and the collating result in said voiceprint information



collating step. The personal authentication approach of having a high authentication precision and dependability by this configuration in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the fingerprint information and voiceprint information that it was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability is realizable.

[0015] Moreover, the voiceprint information input step from which the personal authentication approach of this invention acquires voiceprint information, Collate with the voiceprint information acquired at the background-noise measurement step which measures a background noise using a microphone, and said voiceprint information input step. The registration elapsed time calculation step which computes the registration elapsed time of the voiceprint information registration data with which said voiceprint information was registered beforehand, The voiceprint information reliability decision step which determines the reliability of said voiceprint information based on said background noise and registration elapsed time, The voiceprint information collating step which collates the voiceprint information acquired at said voiceprint information input step, and said voiceprint information registration data, Whenever [ face information input step / which acquires face information /, and lighting / which measures whenever / lighting / using a camera ] A measurement step, The registration elapsed time calculation step which computes the registration elapsed time of the face information registration data with which said face information was registered beforehand collated with the face information acquired at said face information input step, The face information reliability decision step which determines the reliability of said face information based on whenever [ said lighting ], and said registration elapsed time, The face information collating step which collates the face information acquired at said face information input step, and said face information registration data, The reliability determined at said voiceprint information reliability decision step, the reliability determined at said face information reliability decision step, It has the configuration equipped with the compound judging step which judges whether you are him based on the collating result in said voiceprint information collating step, and the collating result in said face information collating step. The personal authentication approach of having a high authentication precision and dependability by this configuration in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the voiceprint information and face information that it was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability is realizable.

[0016] Moreover, the biological information 1 input step from which the personal authentication approach of this invention acquires the 1st biological information, The biological information 1 reliability decision step which determines the reliability of said 1st biological information based on the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step, and the input environmental information of said 1st biological information, The biological information 1 collating step which collates the biological information 1 registration data with which the 1st biological information acquired at said biological information 1 input step and the information containing said 1st biological information were registered beforehand, The biological information 2 reliability decision step which determines the reliability of said 2nd biological information based on the biological information 2 input step which acquires the 2nd biological information, and the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the input environmental information of said 2nd biological information, The biological information 2 collating step which collates the biological information 2 registration data with which the 2nd biological information acquired at said biological information 2 input step and the information containing said 2nd biological information were registered beforehand, The reliability determined at said biological information 1 reliability decision step, the reliability determined at said biological information 2 reliability decision step, him who is the judgment of being him based on the collating result in said biological information 1 collating step, and the collating result in said biological information 2 collating step — with the compound judging step which judges him in said compound judging step, when judged with him in a judgment Based on the reliability determined at said biological information 1 reliability decision step, said biological information 1 registration data are updated by said 1st acquired biological information. It has the configuration equipped with the renewal step of registration which updates said biological information 2 registration data by said said 2nd acquired biological information based on the reliability determined at said biological information 2 reliability decision step. By this configuration's determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability In consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment, a high authentication precision and dependability are realizable. If the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, authentication of him will be attained. An authentication impossible person can be made easy to employ mitigating, by measuring reliability further and updating old registration data with new input data, the precision fall by secular change can be prevented and the personal authentication approach which can realize high dependability can be realized.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses reliability for the personal authentication of the gestalt of operation of the 1st of this invention. Personal authentication equipment 100 is constituted by the biological information 1 input means 1, the biological information 1 reliability decision means 2, the biological information 1 collating means 3, the biological information 2 input means 4, the biological information 2 reliability decision means 5, the biological information 2 collating means 6, and the compound judging means 7 in drawing 1.



[0018] The biological information 1 input means 1 acquires any one information among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, this acquired information will be called the 1st biological information.

[0019] The biological information 1 reliability decision means 2 determines the reliability  $a$  of the 1st biological information ( $0 \leq a \leq 1$ ) from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 1st biological information at this time, reliability  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ ) is computed to each evaluation criteria, and it is the reliability  $a$  of the 1st biological information  $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ . It is defined as  $x_n$ .

[0020] It calculates the similarity of the 1st biological information by the biological information 1 collating means 3 extracting characteristic quantity required for collating from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1, and performing collating with the registered biological information 1 registration data 8 beforehand. The biological information 2 input means 4 acquires information other than the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1 among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, the information acquired with the biological information 2 input means 4 will be called the 2nd biological information.

[0021] The biological information 2 reliability decision means 5 is the reliability of the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 4, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. to the 2nd biological information.  $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ ) is determined. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 2nd biological information at this time It is reliability to each evaluation criteria.  $b_1$  and  $b_2, \dots$  and  $b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ ) It computes and is the reliability of the 2nd biological information.  $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$  A definition is given.

[0022] It calculates the similarity of the 2nd biological information by the biological information 2 collating means 6 extracting characteristic quantity required for collating from the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 4, and performing collating with the registered biological information 2 registration data 9 beforehand. The compound judging means 7 judges synthetically that he is him using the reliability of the 1st biological information, similarity, and the reliability and similarity of the 2nd biological information.

[0023] Below, actuation of the compound judging means 7 is explained at a detail. In order to perform a compound judging, the threshold for judging that he is him is determined using the reliability  $a$  of the 1st biological information and the reliability  $b$  of the 2nd biological information which were determined by the biological information 1 reliability decision means 2 and the biological information 2 reliability decision means 5. Drawing 2 is drawing showing the two-dimensional similarity flat surface which sets an axis of coordinates as the similarity  $x$  of the 1st biological information, and the similarity  $y$  of the 2nd biological information.

[0024] When setting up a linear threshold in a two-dimensional similarity flat surface, a threshold is set up as shown in a formula (1).

$$a \times x + b \times y = t \quad (1)$$

Here,  $t$  is a parameter. the rate FAR of others acceptance (rate of recognizing others to be him accidentally) obtained using a study sample as a value of Parameter  $t$ , and him -- by setting up the value  $t_0$  from which the sum with the rate FRR of refusal (rate of recognizing him to be others accidentally) becomes min, a threshold setup which thought both security and the ease of using as important is possible.

[0025] Moreover, since FAR will become small if the value of Parameter  $t$  is set as  $t > t_0$ , it becomes a threshold setup of security serious consideration. Since FRR will become small if the value of Parameter  $t$  is set as  $t_0$ , it becomes a threshold setup of serious consideration by the ease of using. The value of this parameter  $t$  is good to set up according to the precision prescribe of the equipment to be used. This parameter  $t$  Although a value may be calculated for every authentication, authentication processing-time compaction is possible for it by computing the value of Parameter  $t$  to the combination of reliability  $a$  and  $b$  beforehand, table-izing, and referring to for every authentication.

[0026] As shown in drawing 2, the slope of a line which expresses a threshold with the reliability  $a$  of the 1st biological information and the reliability  $b$  of the 2nd biological information is determined. Here, in  $a > b$ , an inclination becomes steep like the straight line 113 shown in drawing 2. In  $a = b$ , an inclination becomes the straight line of  $-1$  like the straight line 112 shown in drawing 2. In  $a < b$ , an inclination becomes loose like the straight line 111 of drawing 2.

[0027] Drawing 3 is drawing showing the field judged on a two-dimensional similarity flat surface to be the field judged to be him and others. As shown in drawing 3, when it has the relation of  $a > b$ , a slope of a line becomes steep, when the coordinate point specified by the similarity  $x$  of the 1st biological information and the similarity  $y$  of the 2nd biological information is located in the 114 or more-straight line field A, it is judged to be him, and when located in the less than 114-straight line field B, it is judged with others.

[0028] If the 1st reliability and similarity of biological information are high even if the similarity of the 2nd biological information is low in a threshold setup shown in drawing 3, judging with him is possible, and judging with him is possible, without the similarity of the biological information which is always one side also refusing a low user. Although the case where a threshold was set up by the straight line expressed with a formula (1) as the setting approach of the threshold in the personal authentication equipment of the gestalt of the 1st operation was shown, it is also possible to set up a threshold with the curve expressed with other  $x$  of  $x^2$  and  $y^2$  grade and the function of  $y$

instead of  $x$  of a formula (1) and  $y$ .

[0029] As explained above, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 1st of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability. Moreover, an authentication impossible person can be made easy to employ mitigating [attaining authentication of him, if the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, and ].

[0030] Next, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained using a drawing. Drawing 4 is the block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of fingerprint information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 2nd of this invention. Personal authentication equipment 200 is constituted in drawing 4 by the fingerprint information input means 10, the fingerprint information reliability decision means 11, the fingerprint information collating means 12, the fingerprint sensor 13, and compound judging means 7 by which it does not illustrate.

[0031] The fingerprint information input means 10 acquires the fingerprint information which the fingerprint sensor 13 extracted. The fingerprint information reliability decision means 11 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) using the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10. Hereafter, the reliability determined by the fingerprint information reliability decision means 11 is called fingerprint reliability. Drawing 7 is the explanatory view of the approach of determining fingerprint reliability. The fingerprint information reliability decision means 11 detects the branch point and the endpoint which are the focus of a fingerprint from the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10, and asks for the total.

[0032] Since it is possible that the focus is not correctly detected since the finger is dry or it is become wet and crushed by sweat, that a problem is in how to place a finger, etc. when there is too few focus as shown in drawing 7, the fingerprint information reliability decision means 11 sets up reliability low. Moreover, since it is possible that many noises are detected when there is too many focus conversely, reliability is low set up also in this case. Since possibility that the focus is correctly detectable is high in the case of the middle number of the focus, reliability is set up highly.

[0033] It calculates the similarity of fingerprint information by the fingerprint information collating means 12 extracting characteristic quantity required for collating from the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10, and performing collating with the registered fingerprint information registration data 14 beforehand.

[0034] Here, the above-mentioned fingerprint information input means 10 is equivalent to the biological information 1 input means 1 or the biological information 2 input means 4 shown in drawing 1, the fingerprint information reliability decision means 11 is equivalent to the biological information 1 reliability decision means 2 or the biological information 2 reliability decision means 5, and the fingerprint information collating means 12 is equivalent to the biological information 1 collating means 3 or the biological information 2 collating means 6. Although compound judging processing is made after processing by the fingerprint information collating means 12, about this compound judging processing, each processing explained in the gestalt of operation of the 1st of above-mentioned this invention and same processing are performed.

[0035] As explained above, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 2nd of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the fingerprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0036] Next, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 3rd of this invention is explained using a drawing. Drawing 5 is the block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of voiceprint information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 3rd of this invention. Personal authentication equipment 300 is constituted in drawing 5 by the voiceprint information input means 15, the voiceprint information reliability decision means 16, the voiceprint information collating means 17, a microphone 18, and compound judging means 7 by which it does not illustrate.

[0037] The voiceprint information input means 15 acquires the voiceprint information which the microphone 18 extracted. The voiceprint information reliability decision means 16 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) based on a background noise and the registration elapsed time of reference registration data. Hereafter, the reliability determined by the voiceprint information reliability decision means 16 is called voiceprint reliability. Drawing 8 is the explanatory view of the approach of determining voiceprint reliability.

[0038] Based on the background noise which the microphone 18 extracted, the voiceprint information reliability decision means 16 determines the reliability  $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ ) by the background noise, as shown in drawing 8. That is, since reliability is low set up since the description of a voiceprint will be scratched out when a background noise is loud, and the description of a voiceprint is easy to be detected when a background noise is small, reliability is set up highly.

[0039] Moreover, the voiceprint information reliability decision means 16 calculates registration elapsed time based on the time into which the data for [in the voiceprint information registration data 19] reference were registered, and determines reliability  $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ ) according to registration elapsed time. When registration elapsed time is long, since generating of the description difference by secular change can be considered, reliability is set up low, and



as shown in drawing 8 , since it is thought that the degree of the description difference by secular change is small when registration elapsed time is short, reliability is set up highly. The voiceprint reliability  $a$  which is the reliability of a final voiceprint is computed by  $a=a_1 \times a_2$ .

[0040] It calculates the similarity of voiceprint information by the voiceprint information collating means 17 extracting characteristic quantity required for collating from the voiceprint information acquired by the voiceprint information input means 15, and performing collating with the registered voiceprint information registration data 19 beforehand.

[0041] Here, the above-mentioned voiceprint information input means 15 is equivalent to the biological information 1 input means 1 or the biological information 2 input means 4 shown in drawing 1 , the voiceprint information reliability decision means 16 is equivalent to the biological information 1 reliability decision means 2 or the biological information 2 reliability decision means 5, and the voiceprint information collating means 17 is equivalent to the biological information 1 collating means 3 or the biological information 2 collating means 6. Although compound judging processing is made after processing by the voiceprint information collating means 17, about this compound judging processing, each processing explained in the gestalt of operation of the 1st of above-mentioned this invention and same processing are performed.

[0042] As explained above, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 3rd of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the voiceprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0043] Next, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained using a drawing. Drawing 6 is the block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of face information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 4th of this invention. Personal authentication equipment 400 is constituted in drawing 6 R> 6 by the face information input means 20, the face information reliability decision means 21, the face information collating means 22, a camera 23, and compound judging means 7 by which it does not illustrate.

[0044] The face information input means 20 acquires the face information which the camera 23 extracted. The face information reliability decision means 21 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) based on whenever [ lighting ], and the registration elapsed time of reference registration data. Hereafter, the reliability determined by the face information reliability decision means 21 is called face reliability. Drawing 9 is the explanatory view of the approach of determining face reliability.

[0045] Using the image which the camera 23 extracted, the face information reliability decision means 21 measures whenever [ lighting / of a background image ] by the image processing, and as shown in drawing 9 , it determines the reliability  $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ ) by whenever [ lighting ]. That is, when whenever [ lighting ] is small, or when large, it is hard to come out of contrast, since it is possible that logging of the component of a face is not performed correctly, reliability is set up low, and when whenever [ lighting ] is the middle, since the description of a face is easy to be detected that contrast is easy to be acquired, reliability is set up highly.

[0046] Moreover, the face information reliability decision means 21 calculates registration elapsed time based on the time into which the data for [ in the face information registration data 24 ] reference were registered, and determines the reliability  $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ ) by registration elapsed time. When registration elapsed time is long, since generating of the description difference by secular change can be considered, reliability is set up low, and as shown in drawing 9 , since it is thought that the degree of the description difference by secular change is small when registration elapsed time is short, reliability is set up highly. The face reliability  $a$  which is the reliability of a final face is computed by  $a=a_1 \times a_2$ .

[0047] It calculates the similarity of face information by the face information collating means 22 extracting characteristic quantity required for collating from the face information acquired by the face information input means 20, and performing collating with the registered face information registration data 24 beforehand.

[0048] Here, the above-mentioned face information input means 20 is equivalent to the biological information 1 input means 1 or the biological information 2 input means 4 shown in drawing 1 R> 1, the face information reliability decision means 21 is equivalent to the biological information 1 reliability decision means 2 or the biological information 2 reliability decision means 5, and the face information collating means 22 is equivalent to the biological information 1 collating means 3 or the biological information 2 collating means 6. Although compound judging processing is made after processing by the face information collating means 22, about this compound judging processing, each processing explained in the gestalt of operation of the 1st of above-mentioned this invention and same processing are performed.

[0049] As explained above, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 4th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the face information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0050] Next, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 5th of this invention is explained using a drawing. Drawing 10 is the block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which has the renewal function of registration of registration data of the gestalt of operation of the 5th of this invention. Personal authentication equipment 500 is constituted in drawing 10 by the biological information 1 input means 25, the biological information 1 reliability decision means 26, the biological information 1 collating means 27, the biological information 2 input means 28, the biological information 2 reliability decision means 29, the



biological information 2 collating means 30, the compound judging means 31, and the renewal means 32 of registration.

[0051] Each configuration section from a biological information 1 input means 25 to constitute personal authentication equipment 500 to the compound judging means 31 It corresponds to a biological information 1 input means 1 to constitute personal authentication equipment 100, the biological information 1 reliability decision means 2, the biological information 1 collating means 3, the biological information 2 input means 4, the biological information 2 reliability decision means 5, the biological information 2 collating means 6, and the compound judging means 7, respectively. Each processing explained in the gestalt of operation of the 1st of above-mentioned this invention and same processing are performed.

[0052] The renewal means 32 of registration updates the applicable data memorized by the biological information 1 registration data 33 by the biological information inputted by the biological information 1 input means 25, when the reliability determined by the biological information 1 reliability decision means 26 when judged with him by the compound judging means 31 is higher than the reliability at the time of registration.

[0053] Similarly, the renewal means 32 of registration updates the applicable data memorized by the biological information 2 registration data 34 by the biological information inputted by the biological information 2 input means 28, when the reliability determined by the biological information 2 reliability decision means 29 is higher than the reliability at the time of registration. The reliability of the number of the focus, and in voiceprint authentication, the reliability of a background noise, and in face authentication, the comparison of reliability carries out with the reliability of whenever [ lighting ] etc., and, in the case of fingerprint authentication, also memorizes the reliability at the time of registration.

[0054] As explained above, the personal authentication equipment of the gestalt of operation of the 5th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0055] Moreover, an authentication impossible person can be made easy to employ mitigating [ attaining authentication of him, if the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, and ]. Furthermore, by measuring reliability and updating old registration data with new input data, the precision fall by secular change can be prevented and high dependability can be realized.

[0056] Hereafter, the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 6th of this invention is explained using a drawing. In addition, the personal authentication equipment of the gestalt of the 6th operation is the same as the personal authentication equipment 100 of the gestalt of implementation of the above 1st, and the explanation is omitted. Drawing 11 is a flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 6th of this invention. At step S101, the biological information 1 input means 1 acquires any one information among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, this acquired information will be called the 1st biological information.

[0057] At step S102, the biological information 1 reliability decision means 2 determines the reliability  $a$  of the 1st biological information ( $0 \leq a \leq 1$ ) from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 1st biological information at this time, reliability  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ ) is computed to each evaluation criteria, and it is the reliability  $a$  of the 1st biological information  $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ . It is defined as  $x_a$ .

[0058] At step S103, it calculates the similarity of the 1st biological information by the biological information 1 collating means 3 extracting characteristic quantity required for collating from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1, and performing collating with the registered biological information 1 registration data 8 beforehand. At step S104, the biological information 2 input means 4 acquires information other than the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 1 among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, the information acquired with the biological information 2 input means 4 will be called the 2nd biological information.

[0059] At step S105, the biological information 2 reliability decision means 5 is the reliability of the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 4, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. to the 2nd biological information.  $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ ) is determined. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 2nd biological information at this time It is reliability to each evaluation criteria.  $b_1$  and  $b_2, \dots$  and  $b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ ) It computes and is the reliability of the 2nd biological information.  $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$  A definition is given.

[0060] At step S106, it calculates the similarity of the 2nd biological information by the biological information 2 collating means 6 extracting characteristic quantity required for collating from the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 4, and performing collating with the registered biological information 2 registration data 9 beforehand. At step S107, the compound judging means 7 judges synthetically that he is him using the reliability of the 1st biological information, similarity, and the reliability and similarity of the 2nd biological information.

[0061] As explained above, the personal authentication approach of the gestalt operation of the 6th of this invention

can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability. Moreover, an authentication impossible person can be made easy to employ mitigating [ attaining authentication of him, if the user who the authentication based on one biological information is easy to be refused also has the high reliability of the authentication based on the biological information of another side, and ].

[0062] Hereafter, the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 7th of this invention is explained using a drawing. In addition, the personal authentication equipment of the gestalt of the 7th operation is the same as the personal authentication equipment 200 of the gestalt of implementation of the above 2nd, and the explanation is omitted. Drawing 12 is a flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 7th of this invention. At step S110, the fingerprint information input means 10 acquires the fingerprint information which the fingerprint sensor 13 extracted.

[0063] At step S111, the fingerprint information reliability decision means 11 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) using the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10. Hereafter, the reliability determined by the fingerprint information reliability decision means 11 is called fingerprint reliability. Drawing 7 is the explanatory view of the approach of determining fingerprint reliability. The fingerprint information reliability decision means 11 detects the branch point and the endpoint which are the focus of a fingerprint from the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10, and asks for the total.

[0064] Since it is possible that the focus is not correctly detected since the finger is dry or it is become wet and crushed by sweat, that a problem is in how to place a finger, etc. when there is too few focus as shown in drawing 7, the fingerprint information reliability decision means 11 sets up reliability low. Moreover, since it is possible that many noises are detected when there is too many focus conversely, reliability is low set up also in this case. Since possibility that the focus is correctly detectable is high in the case of the middle number of the focus, reliability is set up highly.

[0065] At step S112, it calculates the similarity of fingerprint information by the fingerprint information collating means 12 extracting characteristic quantity required for collating from the fingerprint information acquired by the fingerprint information input means 10, and performing collating with the registered fingerprint information registration data 14 beforehand. At step S107, the compound judging means 7 judges synthetically that he is him using the reliability and similarity of fingerprint information.

[0066] As explained above, the personal authentication approach of the gestalt operation of the 7th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the fingerprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0067] Hereafter, the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 8th of this invention is explained using a drawing. In addition, the personal authentication equipment of the gestalt of the 8th operation is the same as the personal authentication equipment 300 of the gestalt of implementation of the above 3rd, and the explanation is omitted. Drawing 13 is a flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 8th of this invention. At step S115, the voiceprint information input means 15 acquires the voiceprint information which the microphone 18 extracted.

[0068] At step S116, the voiceprint information reliability decision means 16 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) based on a background noise and the registration elapsed time of reference registration data. Hereafter, the reliability determined by the voiceprint information reliability decision means 16 is called voiceprint reliability. Drawing 8 is the explanatory view of the approach of determining voiceprint reliability.

[0069] Based on the background noise which the microphone 18 extracted, the voiceprint information reliability decision means 16 determines reliability  $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ ) by the background noise, as shown in drawing 8. That is, since reliability is low set up since the description of a voiceprint will be scratched out when a background noise is loud, and the description of a voiceprint is easy to be detected when a background noise is small, reliability is set up highly.

[0070] Moreover, the voiceprint information reliability decision means 16 calculates registration elapsed time based on the time into which the data for [ in the voiceprint information registration data 19 ] reference were registered, and determines reliability  $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ ) according to registration elapsed time. When registration elapsed time is long, since generating of the description difference by secular change can be considered, reliability is set up low, and as shown in drawing 8, since it is thought that the degree of the description difference by secular change is small when registration elapsed time is short, reliability is set up highly. The voiceprint reliability  $a$  which is the reliability of a final voiceprint is computed by  $a = a_1 \times a_2$ .

[0071] At step S117, it calculates the similarity of voiceprint information by the voiceprint information collating means 17 extracting characteristic quantity required for collating from the voiceprint information acquired by the voiceprint information input means 15, and performing collating with the registered voiceprint information registration data 19 beforehand. At step S107, the compound judging means 7 judges synthetically that he is him using the reliability and similarity of voiceprint information.

[0072] As explained above, the personal authentication approach of the gestalt operation of the 8th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the voiceprint information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.



[0073] Hereafter, the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 9th of this invention is explained using a drawing. In addition, the personal authentication equipment of the gestalt of the 9th operation is the same as the personal authentication equipment 400 of the gestalt of implementation of the above 4th, and the explanation is omitted. Drawing 14 is a flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 9th of this invention.

[0074] At step S120, the face information input means 20 acquires the face information which the camera 23 extracted. At step S121, the face information reliability decision means 21 determines reliability  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) based on whenever [ lighting ], and the registration elapsed time of reference registration data. Hereafter, the reliability determined by the face information reliability decision means 21 is called face reliability. Drawing 9 is the explanatory view of the approach of determining face reliability.

[0075] Using the image which the camera 23 extracted, the face information reliability decision means 21 measures whenever [ lighting / of a background image ] by the image processing, and as shown in drawing 9, it determines the reliability  $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ ) by whenever [ lighting ]. That is, when whenever [ lighting ] is small, or when large, it is hard to come out of contrast, since it is possible that logging of the component of a face is not performed correctly, reliability is set up low, and when whenever [ lighting ] is the middle, since the description of a face is easy to be detected that contrast is easy to be acquired, reliability is set up highly.

[0076] Moreover, the face information reliability decision means 21 calculates registration elapsed time based on the time into which the data for [ in the face information registration data 24 ] reference were registered, and determines the reliability  $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ ) by registration elapsed time. When registration elapsed time is long, since generating of the description difference by secular change can be considered, reliability is set up low, and as shown in drawing 9, since it is thought that the degree of the description difference by secular change is small when registration elapsed time is short, reliability is set up highly. The face reliability  $a$  which is the reliability of a final face is computed by  $a = a_1 \times a_2$ .

[0077] At step S122, it calculates the similarity of face information by the face information collating means 22 extracting characteristic quantity required for collating from the face information acquired by the face information input means 20, and performing collating with the registered face information registration data 24 beforehand. At step S107, the compound judging means 7 judges synthetically that he is him using the reliability and similarity of face information.

[0078] As explained above, the personal authentication approach of the gestalt operation of the 9th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the face information inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0079] Hereafter, the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 10th of this invention is explained using a drawing. In addition, the personal authentication equipment of the gestalt of the 10th operation is the same as the personal authentication equipment 500 of the gestalt of implementation of the above 5th, and the explanation is omitted. Drawing 15 is a flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 10th of this invention.

[0080] At step S125, the biological information 1 input means 25 acquires any one information among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, this acquired information will be called the 1st biological information.

[0081] At step S126, the biological information 1 reliability decision means 26 determines the reliability  $a$  of the 1st biological information ( $0 \leq a \leq 1$ ) from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 25, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 1st biological information at this time, reliability  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ ) is computed to each evaluation criteria, and it is the reliability  $a$  of the 1st biological information  $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ . It is defined as  $xan$ .

[0082] At step S127, it calculates the similarity of the 1st biological information by the biological information 1 collating means 27 extracting characteristic quantity required for collating from the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 25, and performing collating with the registered biological information 1 registration data 33 beforehand. At step S128, the biological information 2 input means 4 acquires information other than the 1st biological information acquired with the biological information 1 input means 25 among biological information, such as a fingerprint required for authentication, a voiceprint, and a face. Hereafter, the information acquired with the biological information 2 input means 28 will be called the 2nd biological information.

[0083] At step S129, the biological information 2 reliability decision means 29 is the reliability of the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 28, the operating environment at the time of a biological information input, the information on reference registration data, etc. to the 2nd biological information.  $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ ) is determined. When the evaluation criteria of plurality ( $n$  pieces) exist about the reliability of the 2nd biological information at this time It is reliability to each evaluation criteria.  $b_1$  and  $b_2, \dots$  and  $b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ ) It computes and is the reliability of the 2nd biological information.  $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$  A definition is given.

[0084] At step S130, it calculates the similarity of the 2nd biological information by the biological information 2 collating means 30 extracting characteristic quantity required for collating from the 2nd biological information acquired with the biological information 2 input means 4, and performing collating with the registered biological information 2 registration data 34 beforehand. At step S131, the compound judging means 31 judges synthetically that he is him using the reliability of the 1st biological information, similarity, and the reliability and similarity of the



2nd biological information.

[0085] At step S132, the renewal means 32 of registration updates the applicable data memorized by the biological information 1 registration data 33 by the biological information inputted by the biological information 1 input means 25, when the reliability determined by the biological information 1 reliability decision means 26 when judged with him by the compound judging means 31 is higher than the reliability at the time of registration.

[0086] As explained above, the personal authentication approach of the gestalt operation of the 10th of this invention can realize a high authentication precision and dependability in consideration of the difference of condition change of an individual, secular change, and an operating environment by determining the reliability of the biological information into which plurality was inputted for every authentication, and setting up the threshold according to this reliability.

[0087]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention can realize personal authentication equipment with the sufficiently high dependability corresponding to condition change of an individual, secular change, and the precision fluctuation by the difference of an operating environment.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** The block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses reliability for the personal authentication of the gestalt of operation of the 1st of this invention

**[Drawing 2]** Drawing showing the two-dimensional similarity flat surface which sets an axis of coordinates as the similarity x of the 1st biological information, and the similarity y of the 2nd biological information

**[Drawing 3]** Drawing showing the field judged on a two-dimensional similarity flat surface to be the field judged to be him and others

**[Drawing 4]** The block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of fingerprint information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 2nd of this invention

**[Drawing 5]** The block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of voiceprint information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 3rd of this invention

**[Drawing 6]** The block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which uses the reliability of face information for the personal authentication of the gestalt of operation of the 4th of this invention

**[Drawing 7]** The explanatory view of the approach of determining fingerprint reliability

**[Drawing 8]** The explanatory view of the approach of determining voiceprint reliability

**[Drawing 9]** The explanatory view of the approach of determining face reliability

**[Drawing 10]** The block diagram showing the configuration of the personal authentication equipment which has the renewal function of registration of registration data of the gestalt of operation of the 5th of this invention

**[Drawing 11]** The flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 6th of this invention

**[Drawing 12]** The flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 7th of this invention

**[Drawing 13]** The flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 8th of this invention

**[Drawing 14]** The flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 9th of this invention

**[Drawing 15]** The flow chart which shows the flow of the processing in the personal authentication approach of the gestalt operation of the 10th of this invention

**[Description of Notations]**

1 25 Biological information 1 input means

2 26 Biological information 1 reliability decision means

3 27 Biological information 1 collating means

4 28 Biological information 2 input means

5 29 Biological information 2 reliability decision means

6 30 Biological information 2 collating means

7 31 Compound judging means

8 33 Biological information 1 registration data

9 34 Biological information 2 registration data

10 Fingerprint Information Input Means

11 Fingerprint Information Reliability Decision Means

12 Fingerprint Information Collating Means

13 Fingerprint Sensor

14 Fingerprint Information Registration Data

15 Voiceprint Information Input Means

16 Voiceprint Information Reliability Decision Means

17 Voiceprint Information Collating Means

18 Microphone

19 Voiceprint Information Registration Data

20 Face Information Input Means

21 Face Information Reliability Decision Means

22 Face Information Collating Means

23 Camera

24 Face Information Registration Data

32 Renewal Means of Registration

100 200,300,400,500 Personal authentication equipment

111 Straight Line of Threshold in Case of Becoming Reliability of Reliability < 2nd Biological Information of 1st Biological Information

112 Reliability of 1st Biological Information = Straight Line of Threshold in Case of Becoming Reliability of 2nd Biological Information

113,114 Straight line of the threshold in the case of becoming the reliability of the reliability > 2nd biological information of the 1st biological information

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

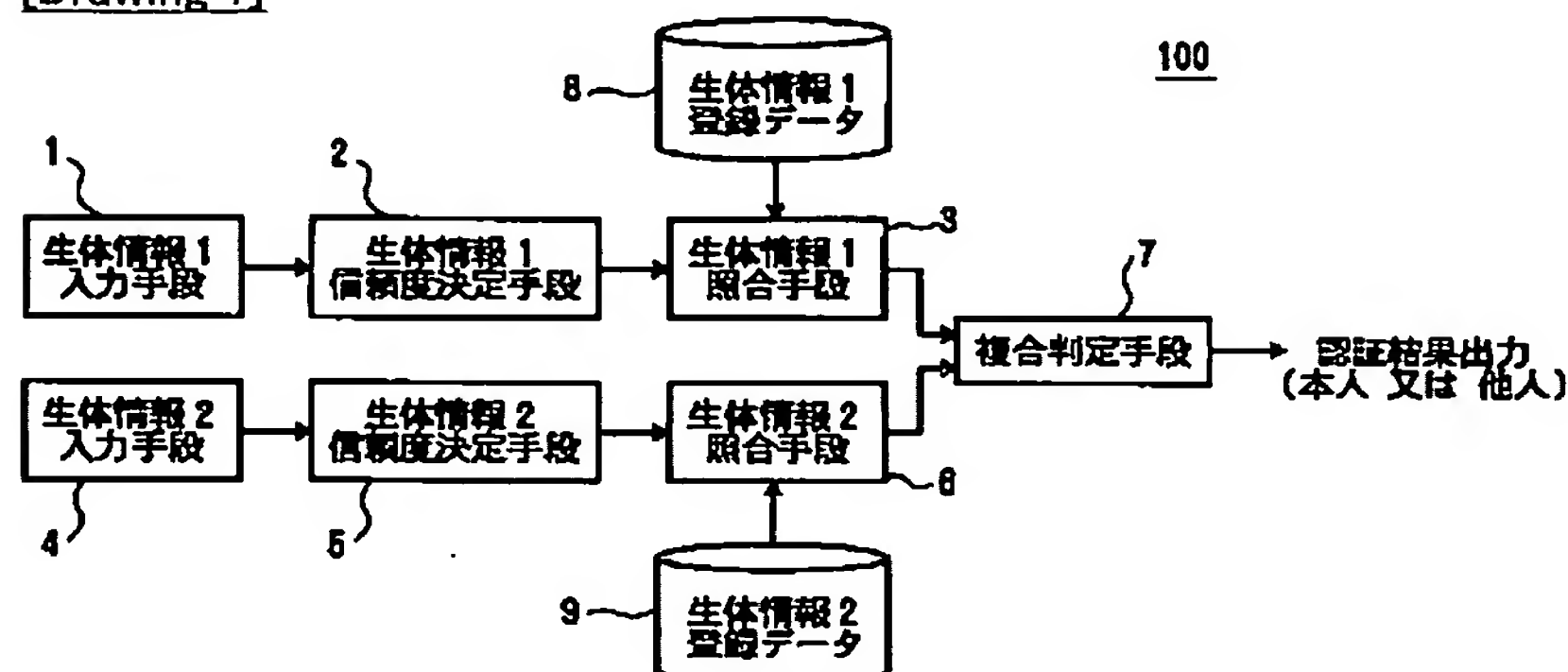
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

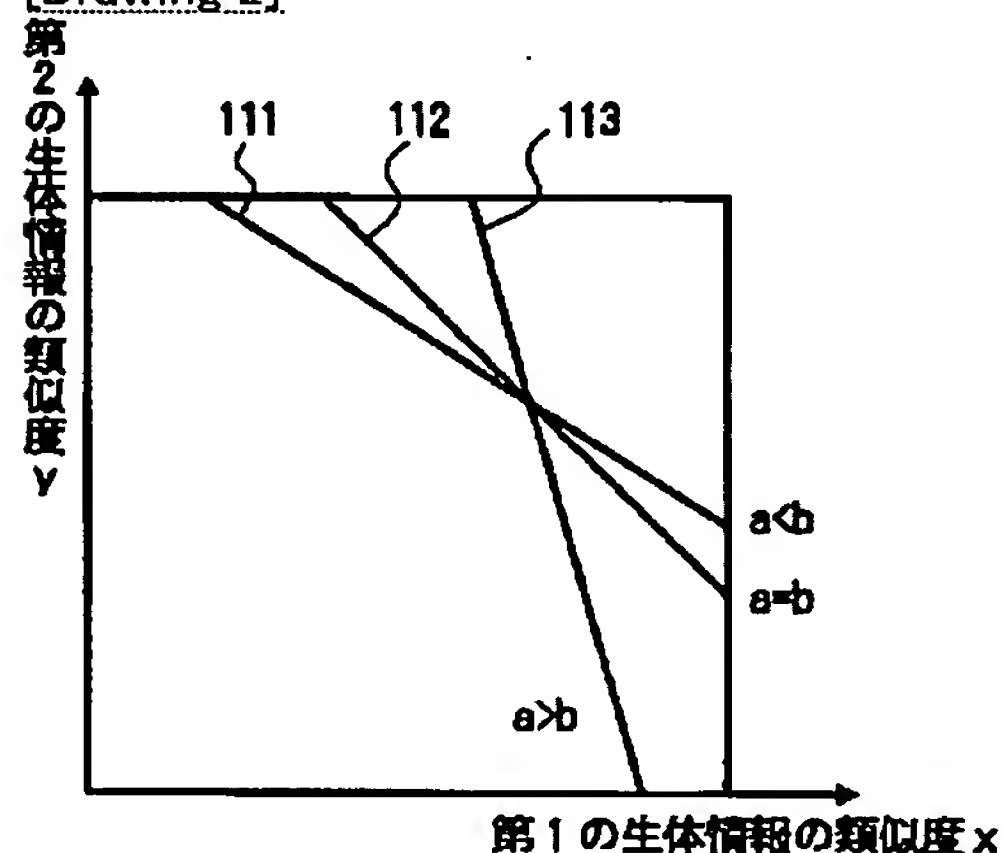
3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

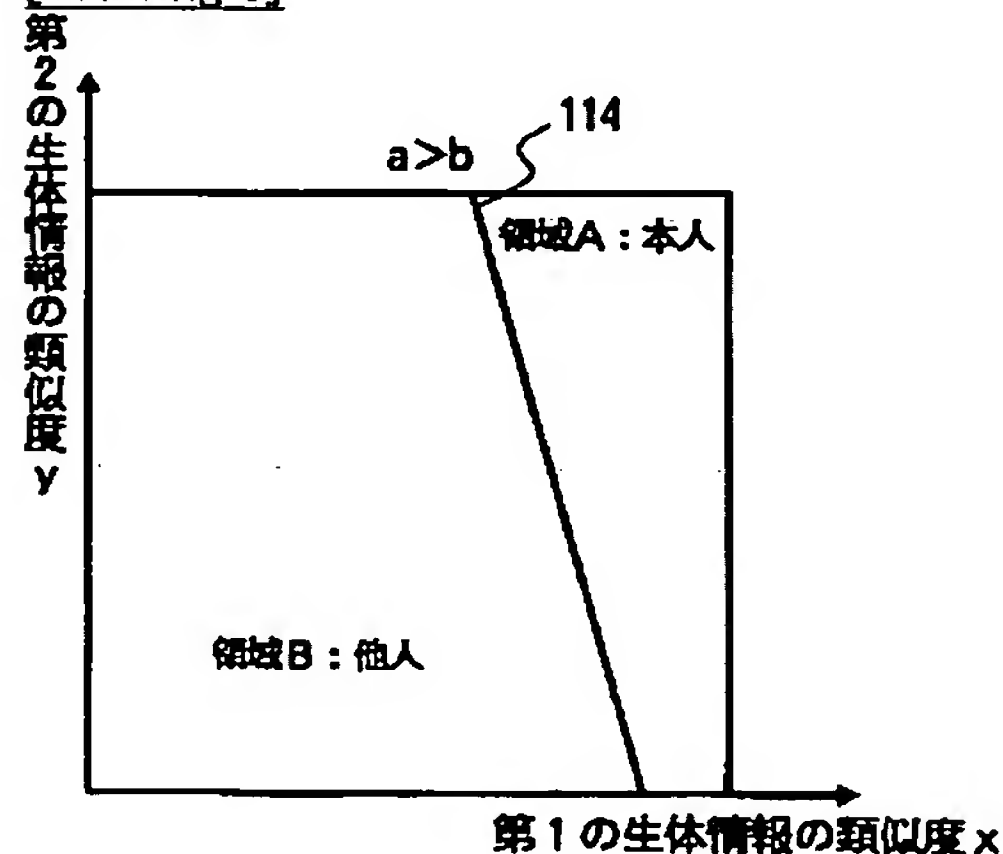
[Drawing 1]



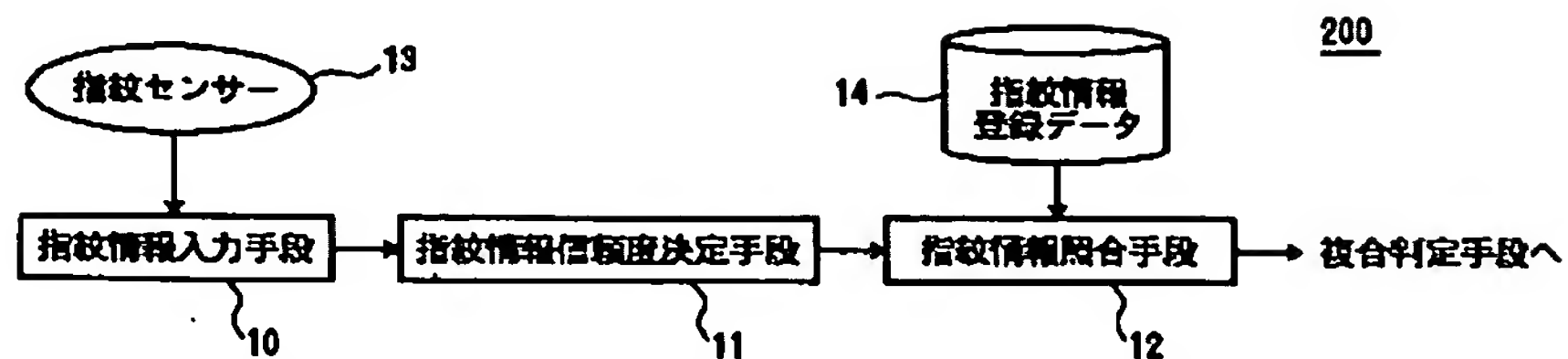
[Drawing 2]



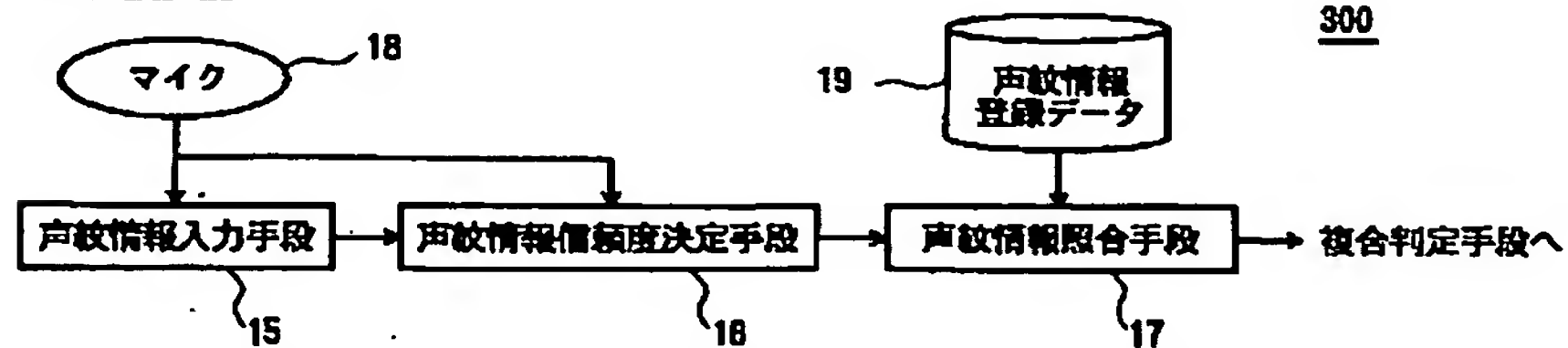
[Drawing 3]



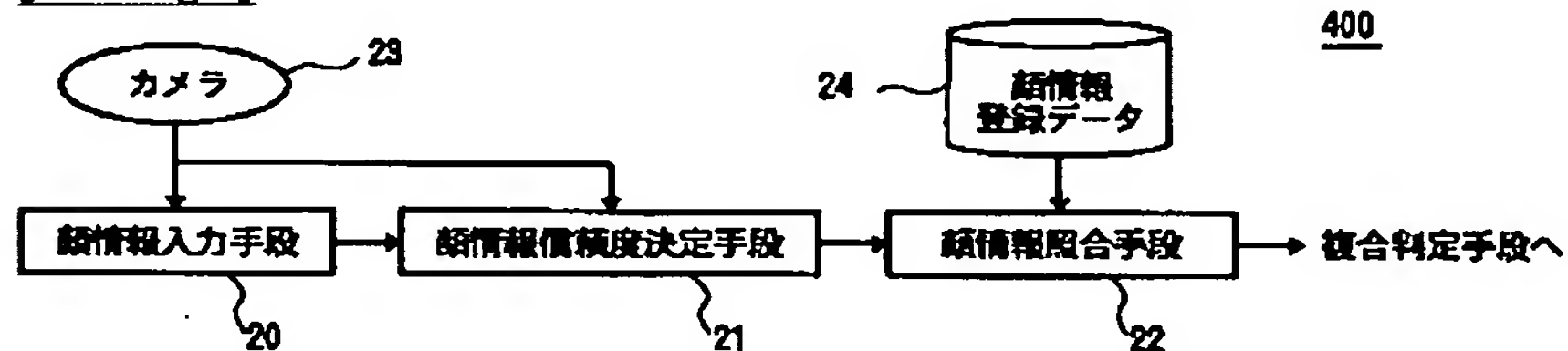
[Drawing 4]



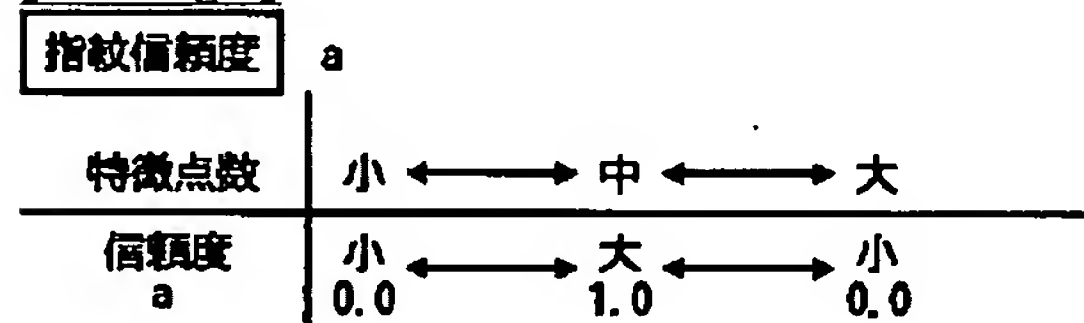
[Drawing 5]



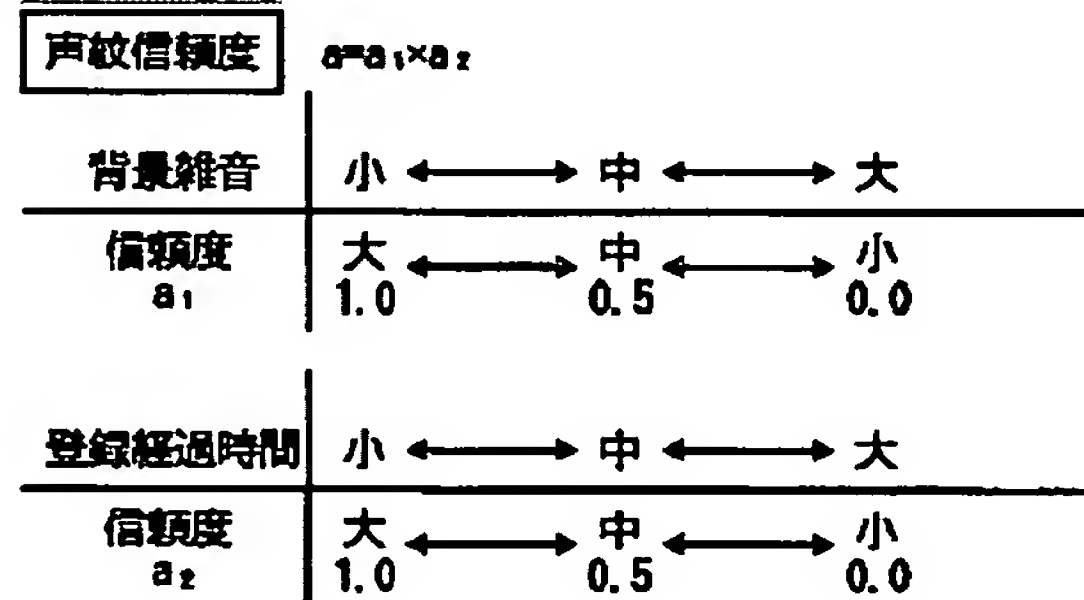
[Drawing 6]



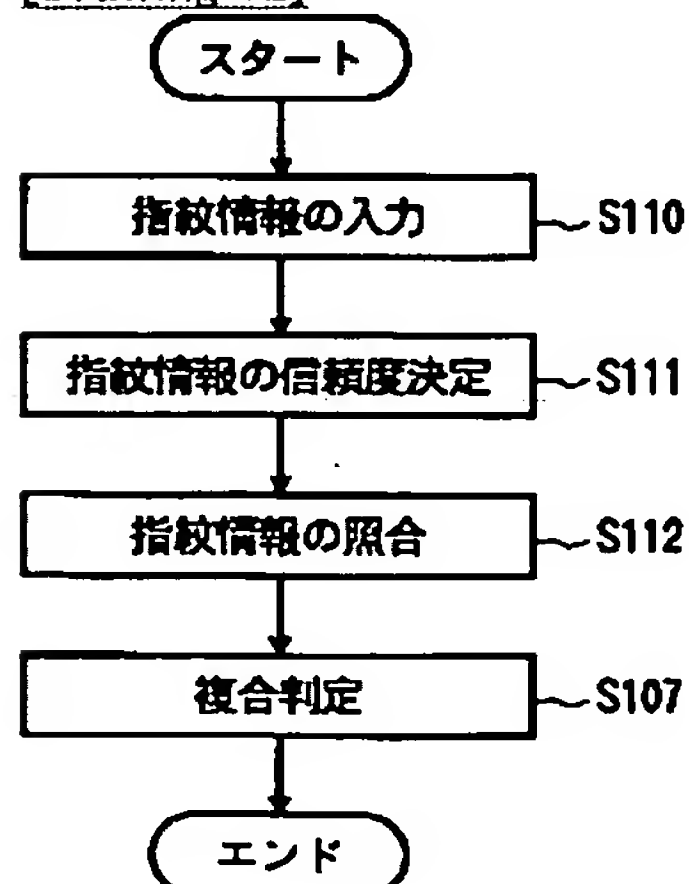
[Drawing 7]



[Drawing 8]



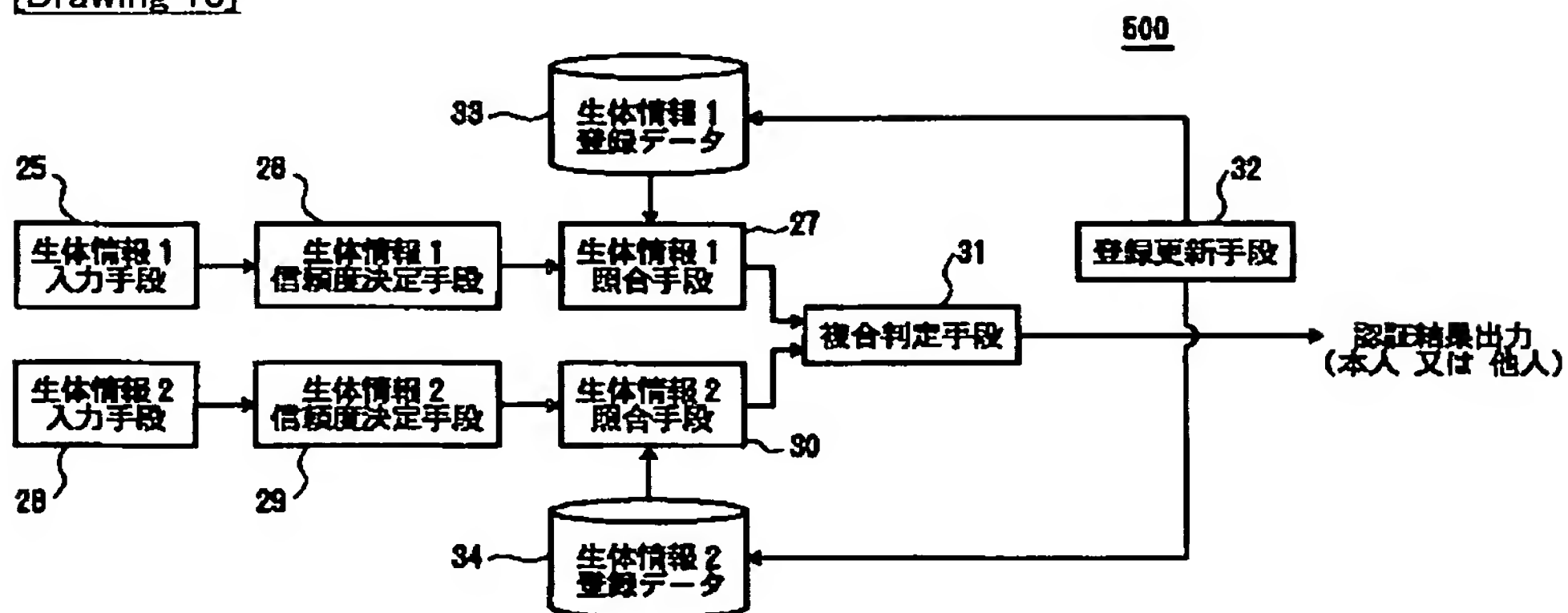
[Drawing 12]



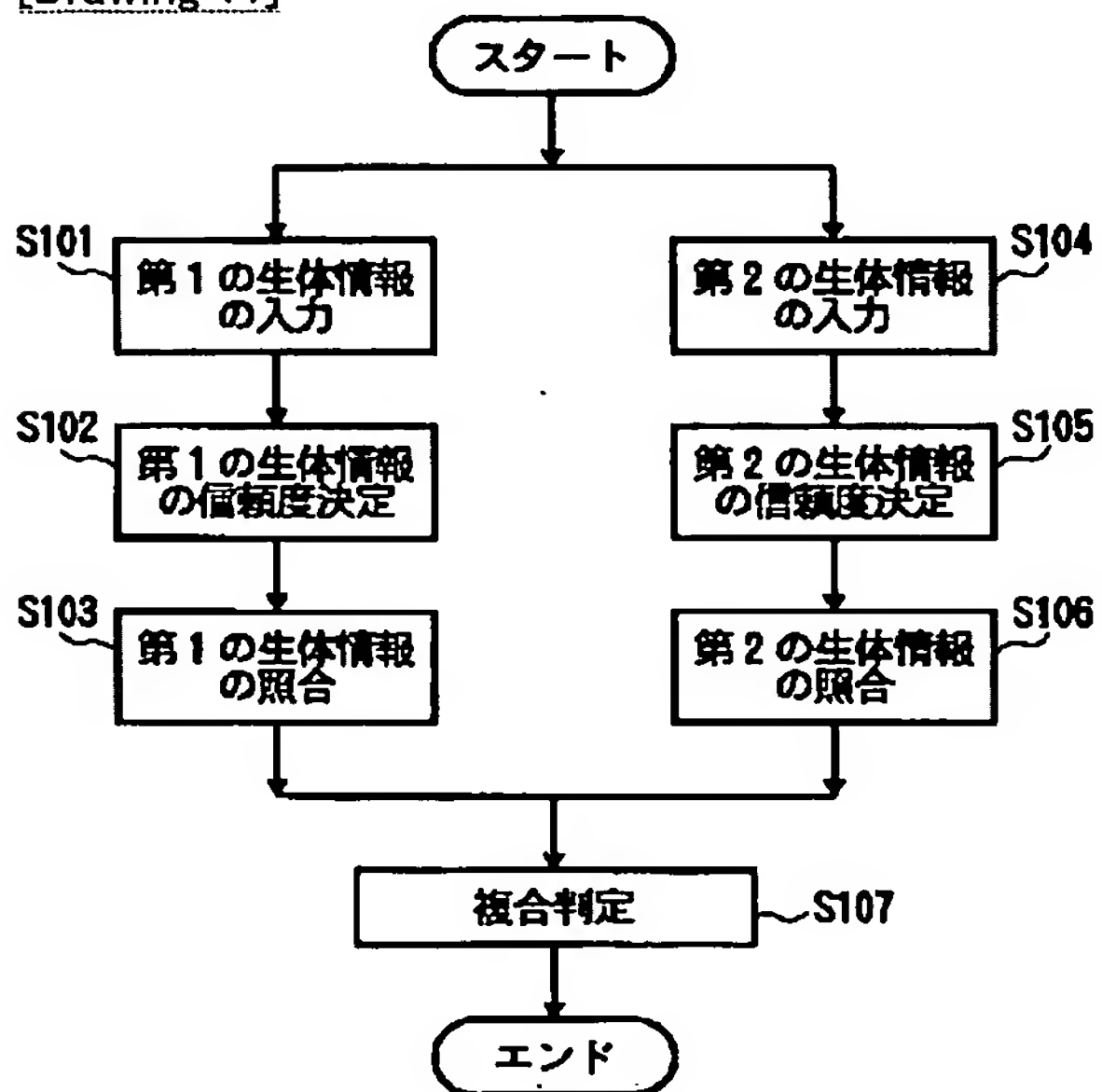
[Drawing 9]

顔信頼度 $\theta = \theta_1 \times \theta_2$	
照明度	暗 $\longleftrightarrow$ 中 $\longleftrightarrow$ 明
信頼度 $\theta_1$	小 $\longleftrightarrow$ 大 $\longleftrightarrow$ 小 0.0 $\longleftrightarrow$ 1.0 $\longleftrightarrow$ 0.0
登録経過時間	小 $\longleftrightarrow$ 中 $\longleftrightarrow$ 大
信頼度 $\theta_2$	大 $\longleftrightarrow$ 中 $\longleftrightarrow$ 小 1.0 $\longleftrightarrow$ 0.5 $\longleftrightarrow$ 0.0

[Drawing 10]

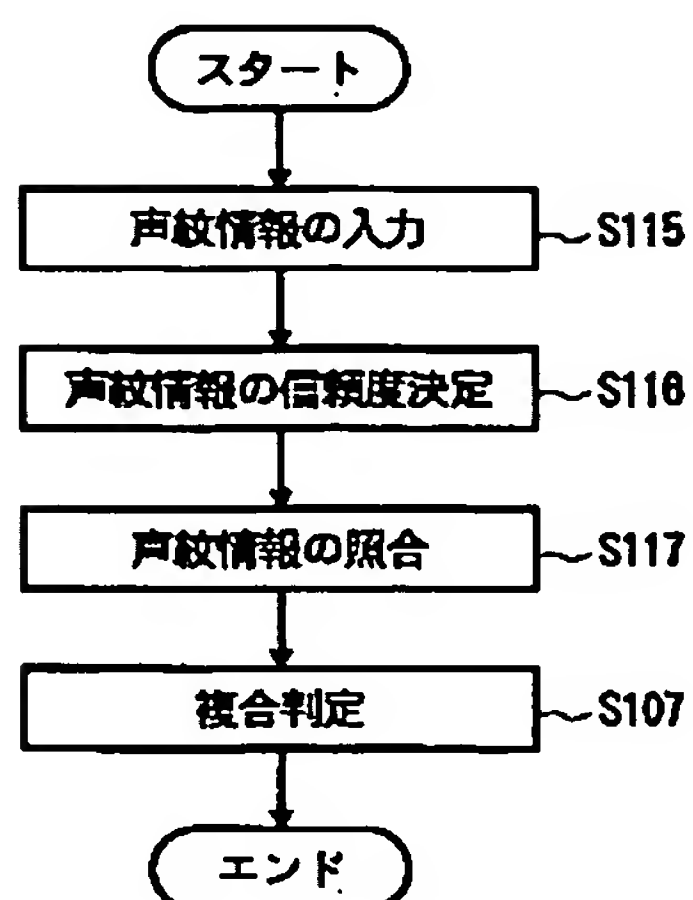


[Drawing 11]

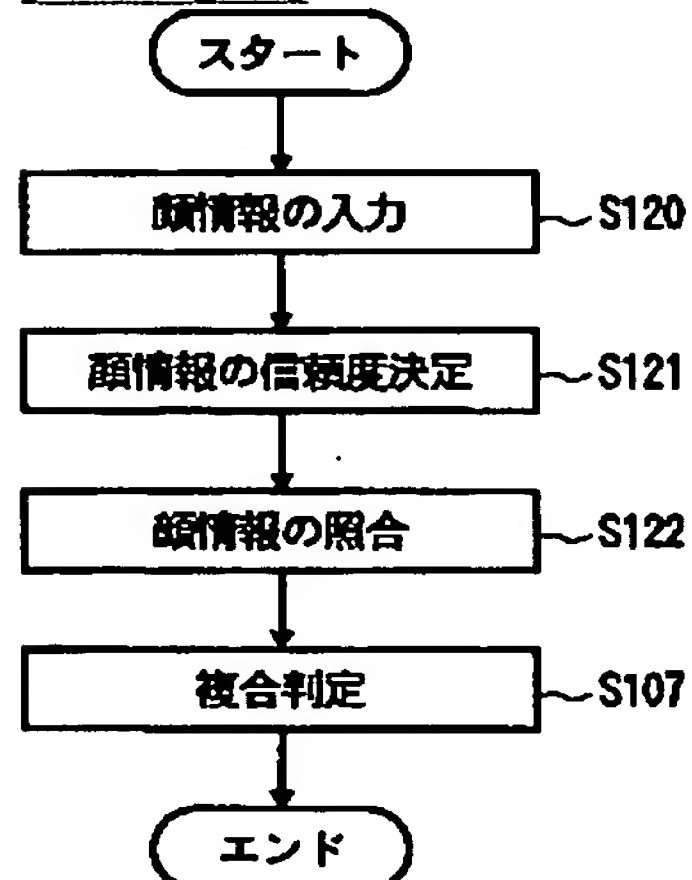


[Drawing 13]

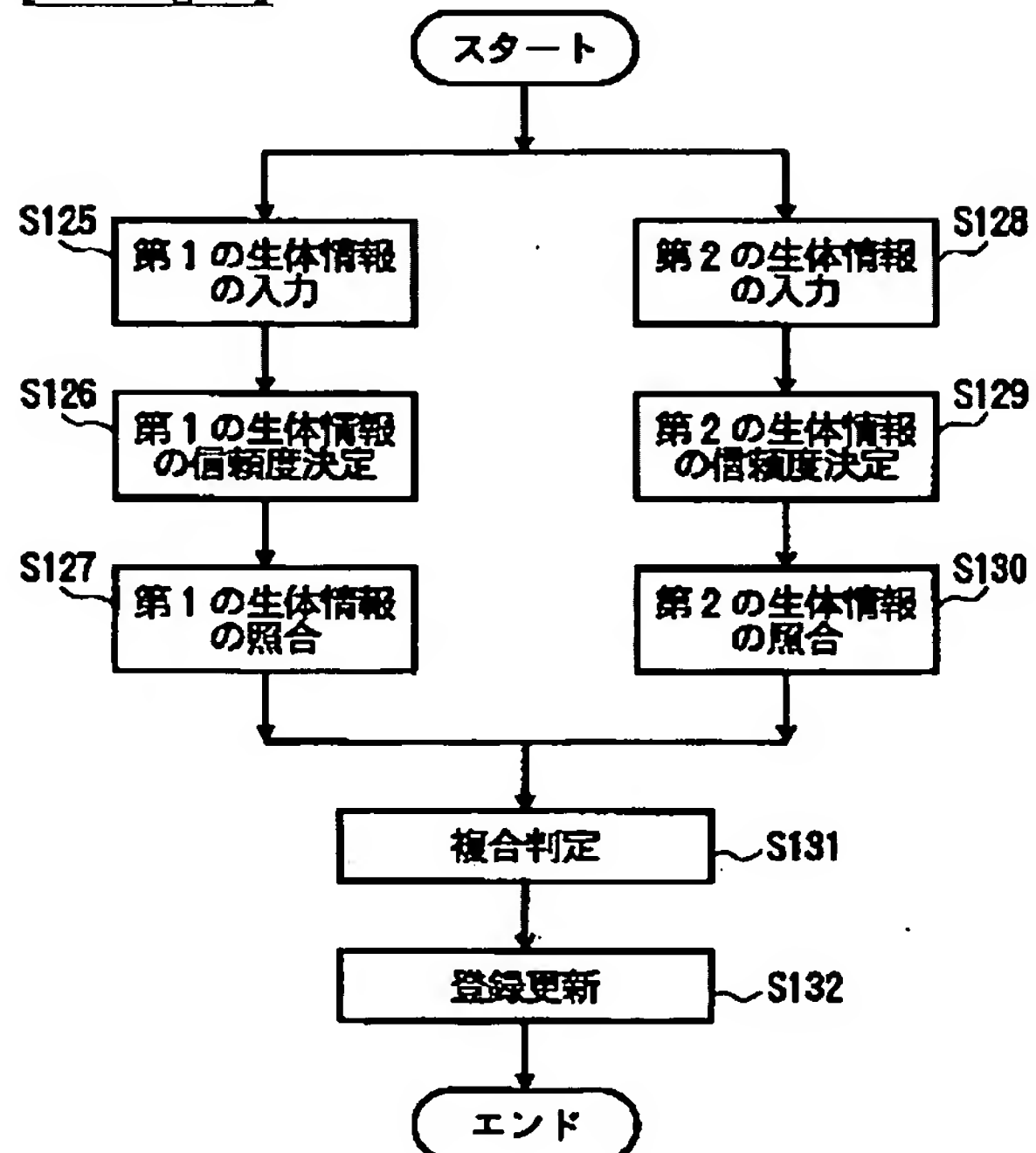




[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-44858  
(P2003-44858A)

(43)公開日 平成15年 2 月14日 (2003. 2. 14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 6 T 7/00

識別記号  
5 3 0  
5 1 0

F I  
G 0 6 T 7/00

テーマコード(参考)  
5 3 0 5 B 0 4 3  
5 1 0 B  
5 1 0 D

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2001-232668(P2001-232668)  
(22)出願日 平成13年 7 月31日 (2001. 7. 31)

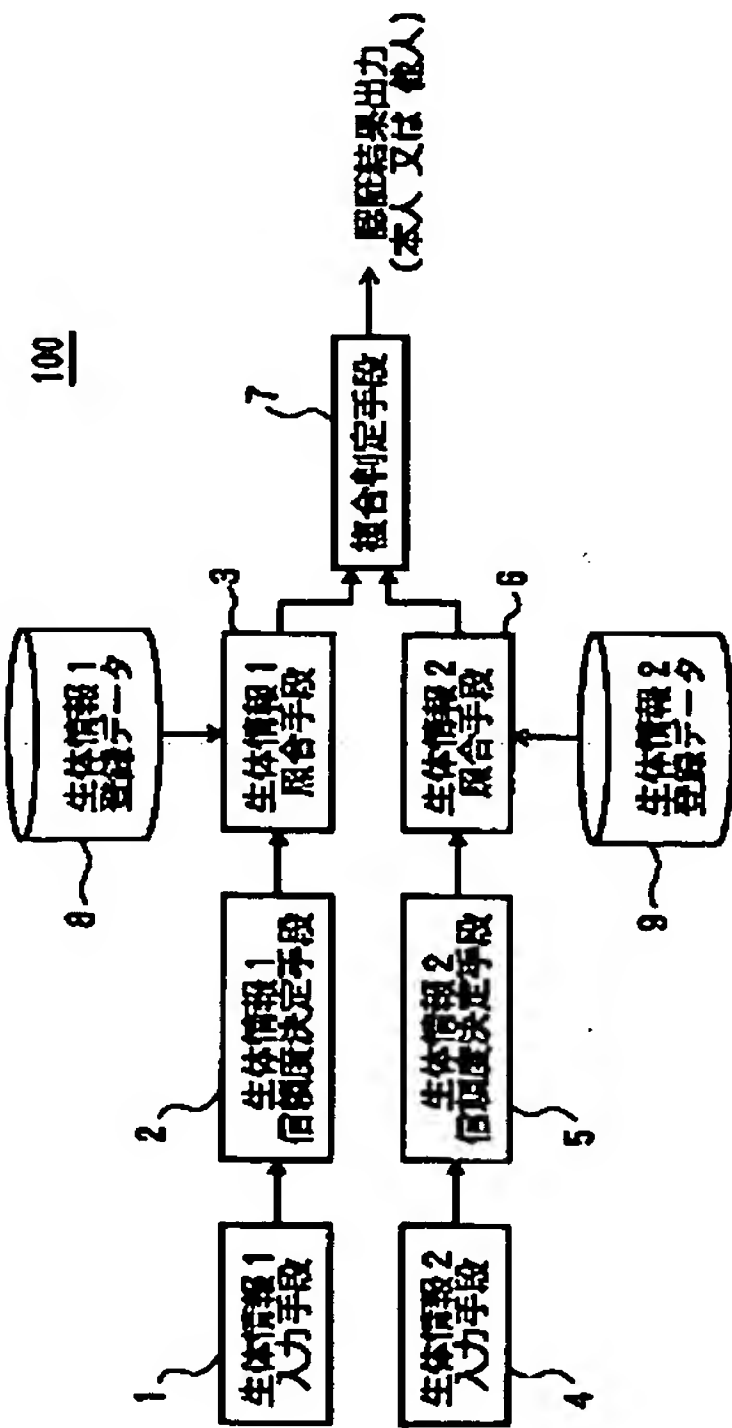
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 松山 好幸  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目 3 番 1  
号 松下通信工業株式会社内  
(74)代理人 100072604  
弁理士 有我 軍一郎  
Fターム(参考) 5B043 AA09 BA02 BA03 BA04 BA07  
GA01 GA13

(54) 【発明の名称】 個人認証装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違による精度変動に対応した信頼性の十分高い個人認証装置を提供すること。

【解決手段】 第1、第2の生体情報を取得する生体情報1入力手段1および生体情報2入力手段4と、第1の生体情報とその入力環境情報とに基づいて第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段2と、第1の生体情報と生体情報1登録データ8とを照合する生体情報1照合手段3と、第2の生体情報とその入力環境情報とに基づいて第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段5と、第2の生体情報と生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段6と、生体情報1信頼度決定手段2、生体情報2信頼度決定手段5によって決定された信頼度、および、生体情報1照合手段3、生体情報2照合手段6による照合結果に基づいて本人判定を行う複合判定手段7とを備えた構成を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の生体情報を取得する生体情報 1 入力手段と、前記生体情報 1 入力手段によって取得された第 1 の生体情報と前記第 1 の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第 1 の生体情報の信頼度を決定する生体情報 1 信頼度決定手段と、前記生体情報 1 入力手段によって取得された第 1 の生体情報と前記第 1 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 1 登録データとを照合する生体情報 1 照合手段と、第 2 の生体情報を取得する生体情報 2 入力手段と、前記生体情報 2 入力手段によって取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第 2 の生体情報の信頼度を決定する生体情報 2 信頼度決定手段と、前記生体情報 2 入力手段によって取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 2 登録データとを照合する生体情報 2 照合手段と、前記生体情報 1 信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報 2 信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報 1 照合手段による照合結果、および前記生体情報 2 照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備えたことを特徴とする個人認証装置。

【請求項 2】 前記第 1 の生体情報および前記第 2 の生体情報は、それぞれ、指紋、声紋、顔のいずれかについての異なる情報であることを特徴とする請求項 1 記載の個人認証装置。

【請求項 3】 前記個人認証装置は、前記第 1 の生体情報または前記第 2 の生体情報として指紋の情報を使用し、前記指紋の情報が入力される、前記生体情報 1 信頼度決定手段または前記生体情報 2 信頼度決定手段は、入力された指紋の分岐点および端点を含む特徴点の数に応じて信頼度を決定することを特徴とする請求項 1 記載の個人認証装置。

【請求項 4】 前記個人認証装置は、前記第 1 の生体情報または前記第 2 の生体情報として声紋の情報を使用し、前記声紋の情報が入力される、前記生体情報 1 信頼度決定手段または前記生体情報 2 信頼度決定手段は、入力された声紋の背景雑音および声紋登録データの古さに応じて信頼度を決定することを特徴とする請求項 1 記載の個人認証装置。

【請求項 5】 前記個人認証装置は、前記第 1 の生体情報または前記第 2 の生体情報として顔の情報を使用し、前記顔の情報が入力される、前記生体情報 1 信頼度決定手段または前記生体情報 2 信頼度決定手段は、入力された顔の照明度および顔登録データの古さに応じて信頼度を決定することを特徴とする請求項 1 記載の個人認証装置。

【請求項 6】 前記個人認証装置は、さらに、前記複合判定手段による本人判定において本人と判定された場合に、前記生体情報 1 信頼度決定手段によって決定された

信頼度に基づいて前記生体情報 1 登録データを前記取得された第 1 の生体情報で更新し、前記生体情報 2 信頼度決定手段によって決定された信頼度に基づいて前記生体情報 2 登録データを前記取得された前記第 2 の生体情報で更新する登録更新手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の個人認証装置。

【請求項 7】 前記登録更新手段は、前記生体情報 1 信頼度決定手段によって決定された信頼度が前記生体情報 1 登録データの信頼度よりも高い場合に更新し、前記生体情報 2 信頼度決定手段によって決定された信頼度が前記生体情報 2 登録データの信頼度よりも高い場合に更新することを特徴とする請求項 6 記載の個人認証装置。

【請求項 8】 第 1 の生体情報を取得する生体情報 1 入力ステップと、前記生体情報 1 入力ステップで取得された第 1 の生体情報と前記第 1 の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第 1 の生体情報の信頼度を決定する生体情報 1 信頼度決定ステップと、前記生体情報 1 入力ステップで取得された第 1 の生体情報と前記第 1 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 1 登録データとを照合する生体情報 1 照合ステップと、第 2 の生体情報を取得する生体情報 2 入力ステップと、前記生体情報 2 入力ステップで取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第 2 の生体情報の信頼度を決定する生体情報 2 信頼度決定ステップと、前記生体情報 2 入力ステップで取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 2 登録データとを照合する生体情報 2 照合ステップと、前記生体情報 1 信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報 2 信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報 1 照合ステップでの照合結果、および前記生体情報 2 照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定ステップとを備えたことを特徴とする個人認証方法。

【請求項 9】 指紋情報を取得する指紋情報入力ステップと、前記指紋情報入力ステップで取得された指紋情報から特徴点を算出する指紋特徴点算出ステップと、前記特徴点の数に応じて前記指紋情報の信頼度を決定する指紋情報信頼度決定ステップと、前記指紋情報入力ステップで取得された指紋情報と前記指紋情報が予め登録された指紋情報登録データとで照合を行う指紋情報照合ステップと、声紋情報を取得する声紋情報入力ステップと、マイクを用いて背景雑音を測定する背景雑音測定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と照合する、前記声紋情報が予め登録された声紋情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記背景雑音と前記登録経過時間とに基づいて前記声紋情報の信頼度を決定する声紋情報信頼度決定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と前記声紋情報登録データとを照合する声紋情報照合ステップと、前記指紋情報信頼度決定ステップで決



## 3

定された信頼度、前記声紋情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記指紋情報照合ステップでの照合結果、および前記声紋情報照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かを判定する複合判定ステップとを備えたことを特徴とする個人認証方法。

【請求項10】 声紋情報を取得する声紋情報入力ステップと、マイクを用いて背景雑音を測定する背景雑音測定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と照合する、前記声紋情報が予め登録された声紋情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記背景雑音と登録経過時間とに基づいて前記声紋情報の信頼度を決定する声紋情報信頼度決定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と前記声紋情報登録データとを照合する声紋情報照合ステップと、顔情報を取得する顔情報入力ステップと、カメラを用いて照明度を測定する照明度測定ステップと、前記顔情報入力ステップで取得された顔情報と照合する、前記顔情報が予め登録された顔情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記照明度と前記登録経過時間とに基づいて前記顔情報の信頼度を決定する顔情報信頼度決定ステップと、前記顔情報入力ステップで取得された顔情報と前記顔情報登録データとを照合する顔情報照合ステップと、前記声紋情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記顔情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記声紋情報照合ステップでの照合結果、および前記顔情報照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かを判定する複合判定ステップとを備えたことを特徴とする個人認証方法。

【請求項11】 前記個人認証方法は、さらに、前記複合判定ステップでの本人判定において本人と判定された場合に、前記生体情報1信頼度決定ステップで決定された信頼度に基づいて前記生体情報1登録データを前記取得された第1の生体情報で更新し、前記生体情報2信頼度決定ステップで決定された信頼度に基づいて前記生体情報2登録データを前記取得された前記第2の生体情報で更新する登録更新ステップを備えたことを特徴とする請求項8記載の個人認証方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生体情報を用いて個人を特定する個人認証装置および方法に関し、特に、個人の体調変化や経年変化、使用環境の変動に対応可能な個人認証装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、入退出管理やパソコンアクセス等の用途において、指紋・虹彩・声紋・顔・掌型等の生体情報を用いた個人認証装置が採用されている。生体情報を用いた認証は、パスワードやICカード等の非生体情報による認証と比較して忘却、紛失、盗難の恐れが無い

(3)

特開2003-44858

## 4

め、セキュリティや使い易さの面で優れた認証方法である。

【0003】この生体情報は個人に特有で唯一な特徴であるが、常に同じ特徴を抽出できるとは限らない。特に、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違によりその特徴は大きく変動する場合がある。生体情報を用いた本人認証方法として、入力された生体情報とあらかじめ登録しておいた生体情報登録データとを比較し、どの位類似しているかを表す類似度を算出し、この類似度があらかじめ設定しておいたしきい値を超えれば本人と判定し、超えなければ他人と判定するのが一般的な方法である。

【0004】そのため、従来の技術では、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違が考慮されず、どのような場合でも同じ認証方法を用いて個人認証が行われるのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の個人認証方法では、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違が考慮されないため、認証精度を十分に保証できないという問題と、認証が拒絶され易い人が存在しても適切に対応できないという問題がある。本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違による精度変動に対応した信頼性の十分高い個人認証装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の

設定を行うことによって、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができ、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くすることが可能な個人認証装置を実現することができる。

【0007】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備え、前記第1の生体情報および前記第2の生体情報は、それぞれ、指紋、声紋、顔のいずれかについての異なる情報である構成を有している。この構成により、生体情報として、指紋、声紋、顔のいずれかについての異なる情報を用いることにより、高い認証精度と信頼性を有する個人認証装置を実現することができる。

【0008】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段

によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備え、前記第1の生体情報または前記第2の生体情報として指紋の情報を使用し、前記指紋の情報が入力される、前記生体情報1信頼度決定手段または前記生体情報2信頼度決定手段は、入力された指紋の分岐点および端点を含む特徴点の数に応じて信頼度を決定する構成を有している。この構成により、認証毎に入力された指紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を有する個人認証装置を実現することができる。

【0009】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備え、前記第1の生体情報または前記第2の生体情報として声紋の情報を使用し、前記声紋の情報が入力される、前記生体情報1信頼度決定手段または前記生体情報2信頼度決定手段は、入力された声紋の背景雑音および声紋登録データの古さに応じて信頼度を決定する構成を有している。この構成により、認証毎に入力された声紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を有する個人認証装置を実現することができる。

【0010】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生

10

20

30

40

50



7

体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段とを備え、前記第1の生体情報または前記第2の生体情報として顔の情報を使用し、前記顔の情報が入力される、前記生体情報1信頼度決定手段または前記生体情報2信頼度決定手段は、入力された顔の照明度および顔登録データの古さに応じて信頼度を決定する構成を有している。この構成により、認証毎に入力された顔情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を有する個人認証装置を実現することができる。

【0011】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段と、前記複合判定手段による本人判定において本人と判定された場合に、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度に基づいて前記生体情報1登録データを前記取得された第1の生体情報

(5)

特開2003-44858

8

で更新し、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度に基づいて前記生体情報2登録データを前記取得された前記第2の生体情報で更新する登録更新手段とを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができ、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くでき、さらに信頼度を比較して古い登録データを新しい入力データで更新することにより、経年変化による精度低下を防ぎ、高い信頼性を実現することが可能な、個人認証装置を実現することができる。

【0012】また、本発明の個人認証装置は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定手段と、前記生体情報1入力手段によって取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合手段と、第2の生体情報を取得する生体情報2入力手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定手段と、前記生体情報2入力手段によって取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合手段と、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度、前記生体情報1照合手段による照合結果、および前記生体情報2照合手段による照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定手段と、前記複合判定手段による本人判定において本人と判定された場合に、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度に基づいて前記生体情報1登録データを前記取得された第1の生体情報で更新し、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度に基づいて前記生体情報2登録データを前記取得された前記第2の生体情報で更新する登録更新手段とを備え、前記登録更新手段は、前記生体情報1信頼度決定手段によって決定された信頼度が前記生体情報1登録データの信頼度よりも高い場合に更新し、前記生体情報2信頼度決定手段によって決定された信頼度が前記生体情報2登録データの信頼度よりも高い場合に更新する構成を有している。この構成により、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変

10

20

30

40

50



化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができ、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くでき、さらに信頼度を比較して古い登録データを新しい入力データで更新することにより、経年変化による精度低下を防ぎ、高い信頼性を実現することが可能な、個人認証装置を実現することができる。

【0013】また、本発明の個人認証方法は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力ステップと、前記生体情報1入力ステップで取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定ステップと、前記生体情報1入力ステップで取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報1登録データとを照合する生体情報1照合ステップと、第2の生体情報を取得する生体情報2入力ステップと、前記生体情報2入力ステップで取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第2の生体情報の信頼度を決定する生体情報2信頼度決定ステップと、前記生体情報2入力ステップで取得された第2の生体情報と前記第2の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報2登録データとを照合する生体情報2照合ステップと、前記生体情報1信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報2信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報1照合ステップでの照合結果、および前記生体情報2照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定ステップとを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができ、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くすることが可能な、個人認証方法を実現することができる。

【0014】また、本発明の個人認証方法は、指紋情報を取得する指紋情報入力ステップと、前記指紋情報入力ステップで取得された指紋情報から特徴点を算出する指紋特徴点算出ステップと、前記特徴点の数に応じて前記指紋情報の信頼度を決定する指紋情報信頼度決定ステップと、前記指紋情報入力ステップで取得された指紋情報と前記指紋情報が予め登録された指紋情報登録データとで照合を行う指紋情報照合ステップと、声紋情報を取得する声紋情報入力ステップと、マイクを用いて背景雑音を測定する背景雑音測定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と照合する、前記声紋情

報が予め登録された声紋情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記背景雑音と前記登録経過時間とに基づいて前記声紋情報の信頼度を決定する声紋情報信頼度決定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と前記声紋情報登録データとを照合する声紋情報照合ステップと、前記指紋情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記声紋情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記指紋情報照合ステップでの照合結果、および前記声紋情報照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かを判定する複合判定ステップとを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に入力された指紋情報および声紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を有する個人認証方法を実現することができる。

【0015】また、本発明の個人認証方法は、声紋情報を取得する声紋情報入力ステップと、マイクを用いて背景雑音を測定する背景雑音測定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と照合する、前記声紋情報が予め登録された声紋情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記背景雑音と登録経過時間とに基づいて前記声紋情報の信頼度を決定する声紋情報信頼度決定ステップと、前記声紋情報入力ステップで取得された声紋情報と前記声紋情報登録データとを照合する声紋情報照合ステップと、顔情報を取得する顔情報入力ステップと、カメラを用いて照明度を測定する照明度測定ステップと、前記顔情報入力ステップで取得された顔情報と照合する、前記顔情報が予め登録された顔情報登録データの登録経過時間を算出する登録経過時間算出ステップと、前記照明度と前記登録経過時間とに基づいて前記顔情報の信頼度を決定する顔情報信頼度決定ステップと、前記顔情報入力ステップで取得された顔情報と前記顔情報登録データとを照合する顔情報照合ステップと、前記声紋情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記顔情報信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記声紋情報照合ステップでの照合結果、および前記顔情報照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かを判定する複合判定ステップとを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に入力された声紋情報および顔情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を有する個人認証方法を実現することができる。

【0016】また、本発明の個人認証方法は、第1の生体情報を取得する生体情報1入力ステップと、前記生体情報1入力ステップで取得された第1の生体情報と前記第1の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第1の生体情報の信頼度を決定する生体情報1信頼度決定ステ

ップと、前記生体情報 1 入力ステップで取得された第 1 の生体情報と前記第 1 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 1 登録データとを照合する生体情報 1 照合ステップと、第 2 の生体情報を取得する生体情報 2 入力ステップと、前記生体情報 2 入力ステップで取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報の入力環境情報とに基づいて前記第 2 の生体情報の信頼度を決定する生体情報 2 信頼度決定ステップと、前記生体情報 2 入力ステップで取得された第 2 の生体情報と前記第 2 の生体情報を含む情報が予め登録された生体情報 2 登録データとを照合する生体情報 2 照合ステップと、前記生体情報 1 信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報 2 信頼度決定ステップで決定された信頼度、前記生体情報 1 照合ステップでの照合結果、および前記生体情報 2 照合ステップでの照合結果に基づいて本人か否かの判定である本人判定を行う複合判定ステップと、前記複合判定ステップでの本人判定において本人と判定された場合に、前記生体情報 1 信頼度決定ステップで決定された信頼度に基づいて前記生体情報 1 登録データを前記取得された第 1 の生体情報で更新し、前記生体情報 2 信頼度決定ステップで決定された信頼度に基づいて前記生体情報 2 登録データを前記取得された前記第 2 の生体情報で更新する登録更新ステップとを備えた構成を有している。この構成により、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことによって、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができ、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くでき、さらに信頼度を比較して古い登録データを新しい入力データで更新することにより、経年変化による精度低下を防ぎ、高い信頼性を実現することが可能な、個人認証方法を実現することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の、個人認証装置について図面を用いて説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態の、個人認証に信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図である。図 1 において、個人認証装置 100 は、生体情報 1 入力手段 1、生体情報 1 信頼度決定手段 2、生体情報 1 照合手段 3、生体情報 2 入力手段 4、生体情報 2 信頼度決定手段 5、生体情報 2 照合手段 6、および複合判定手段 7 によって構成される。

【0018】生体情報 1 入力手段 1 は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうちいずれか 1 つの情報を取得する。以下、この取得された情報を第 1 の生体情報と呼ぶことにする。

【0019】生体情報 1 信頼度決定手段 2 は、生体情報 1 入力手段 1 で取得された第 1 の生体情報や生体情報入

力時の使用環境、参照登録データの情報等から第 1 の生体情報の信頼度  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) を決定する。このとき、第 1 の生体情報の信頼度に関して複数 ( $n$  個) の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ ) を算出し、第 1 の生体情報の信頼度  $a$  を、 $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$  と定義する。

【0020】生体情報 1 照合手段 3 は、生体情報 1 入力手段 1 で取得した第 1 の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの生体情報 1 登録データ 8 との照合を行って第 1 の生体情報の類似度を計算する。生体情報 2 入力手段 4 は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうち生体情報 1 入力手段 1 で取得された第 1 の生体情報以外の情報を取得する。以下、生体情報 2 入力手段 4 で取得された情報を第 2 の生体情報と呼ぶことにする。

【0021】生体情報 2 信頼度決定手段 5 は、生体情報 2 入力手段 4 で取得された第 2 の生体情報や生体情報入力時の使用環境、参照登録データの情報等から第 2 の生体情報の信頼度  $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ ) を決定する。このとき、第 2 の生体情報の信頼度に関して複数 ( $n$  個) の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度  $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ ) を算出し、第 2 の生体情報の信頼度  $b$  を、 $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$  と定義する。

【0022】生体情報 2 照合手段 6 は、生体情報 2 入力手段 4 で取得した第 2 の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの生体情報 2 登録データ 9 との照合を行って第 2 の生体情報の類似度を計算する。複合判定手段 7 は、第 1 の生体情報の信頼度と類似度および第 2 の生体情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0023】以下に、複合判定手段 7 の動作について詳細に説明する。複合判定を行うために、生体情報 1 信頼度決定手段 2 および生体情報 2 信頼度決定手段 5 により決定された第 1 の生体情報の信頼度  $a$  と第 2 の生体情報の信頼度  $b$  を用い、本人か否かの判定を行うためのしきい値を決定する。図 2 は、第 1 の生体情報の類似度  $x$  と第 2 の生体情報の類似度  $y$  を座標軸とする 2 次元類似度平面を示す図である。

【0024】2 次元類似度平面において直線のしきい値を設定する場合は、しきい値を式 (1) に示すように設定する。

$$a x + b y = t \quad (1)$$

ここで、 $t$  はパラメータである。パラメータ  $t$  の値として学習サンプルを用いて得られる他人受入率 (他人を誤って本人と認識してしまう割合) FAR と本人拒否率 (本人を誤って他人と認識してしまう割合) FRR との和が最小になる値  $t_0$  を設定することによって、セキュリティと使い易さの両方を重視したしきい値設定が可能であ

10

20

30

40

50



る。

【0025】また、パラメータ  $t$  の値を  $t > t_0$  に設定するとFARが小さくなるため、セキュリティ重視のしきい値設定となる。パラメータ  $t$  の値を  $t_0$  に設定するとFRRが小さくなるため、使い易さ重視のしきい値設定となる。このパラメータ  $t$  の値は使用する装置の要求精度に応じて設定すると良い。このパラメータ  $t$  の値は、認証毎に計算しても良いが、あらかじめ信頼度  $a$ 、 $b$  の組み合わせに対してパラメータ  $t$  の値を算出しておき、テーブル化して認証毎に参照することにより認証処理時間短縮が可能である。

【0026】図2に示すように、第1の生体情報の信頼度  $a$  と第2の生体情報の信頼度  $b$  によって、しきい値を表す直線の傾きが決定される。ここで、 $a > b$  の場合は、図2に示す直線113のように傾きが急峻になる。 $a = b$  の場合は、図2に示す直線112のように傾きが-1の直線になる。 $a < b$  の場合は、図2の直線111のように傾きが緩やかになる。

【0027】図3は、2次元類似度平面上で、本人と判定される領域および他人と判定される領域を示す図である。図3に示すように  $a > b$  の関係にある場合は、直線の傾きが急峻になり、第1の生体情報の類似度  $x$  と第2の生体情報の類似度  $y$  とによって指定される座標点が、直線114以上の領域A内に位置するとき本人と判定され、直線114未満の領域B内に位置するとき他人と判定される。

【0028】図3に示すしきい値設定の場合、第2の生体情報の類似度が低くても、第1の生体情報の信頼度および類似度が高ければ、本人と判定することが可能であり、常に一方の生体情報の類似度が低い利用者が拒否することなく本人と判定することが可能である。第1の実施の形態の個人認証装置におけるしきい値の設定方法として、式(1)で表される直線によってしきい値を設定する場合について示したが、式(1)の  $x$ 、 $y$  の代わりに  $x^2$ 、 $y^2$  等の他の  $x$ 、 $y$  の関数で表される曲線によってしきい値を設定することも可能である。

【0029】以上説明したように、本発明の第1の実施の形態の個人認証装置は、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。また、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くすることができる。

【0030】次に、本発明の第2の実施の形態の、個人認証装置について図面を用いて説明する。図4は、本発明の第2の実施の形態の、個人認証に指紋情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図である。図4において、個人認証装置200は、指紋情報入力手

段10、指紋情報信頼度決定手段11、指紋情報照合手段12、指紋センサー13、および不図示の複合判定手段7によって構成される。

【0031】指紋情報入力手段10は、指紋センサー13が採取した指紋情報を取得する。指紋情報信頼度決定手段11は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報を用いて信頼度  $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) を決定する。以下、指紋情報信頼度決定手段11によって決定された信頼度を指紋信頼度という。図7は、指紋信頼度を決定する方法の説明図である。指紋情報信頼度決定手段11は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報から指紋の特徴点である分岐点や端点を検出してその総数を求める。

【0032】図7に示すように、特徴点数が少な過ぎる場合は、指が乾燥していたり、汗で湿って潰れたりしているため正確に特徴点が検出されないことや、指の置き方に問題があること等が考えられるため、指紋情報信頼度決定手段11は、信頼度を低く設定する。また逆に特徴点数が多過ぎる場合は、ノイズを多く検出していることが考えられるため、この場合も信頼度を低く設定する。その中間の特徴点数の場合は、正しく特徴点を検出できている可能性が高いため信頼度を高く設定する。

【0033】指紋情報照合手段12は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの指紋情報登録データ14との照合を行って指紋情報の類似度を計算する。

【0034】ここで、上記の指紋情報入力手段10は、図1に示す生体情報1入力手段1または生体情報2入力手段4に対応し、指紋情報信頼度決定手段11は、生体情報1信頼度決定手段2または生体情報2信頼度決定手段5に対応し、指紋情報照合手段12は、生体情報1照合手段3または生体情報2照合手段6に対応している。指紋情報照合手段12による処理の後に複合判定処理がなされるが、この複合判定処理に関しては、上記本発明の第1の実施の形態において説明した各処理と同様の処理が行われる。

【0035】以上説明したように、本発明の第2の実施の形態の個人認証装置は、認証毎に入力された指紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0036】次に、本発明の第3の実施の形態の、個人認証装置について図面を用いて説明する。図5は、本発明の第3の実施の形態の、個人認証に声紋情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図である。図5において、個人認証装置300は、声紋情報入力手段15、声紋情報信頼度決定手段16、声紋情報照合手段17、マイク18、および不図示の複合判定手段7によって構成される。



【0037】声紋情報入力手段15は、マイク18が採取した声紋情報を取得する。声紋情報信頼度決定手段16は、背景雑音と参照登録データの登録経過時間とに基づいて信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。以下、声紋情報信頼度決定手段16によって決定された信頼度を声紋信頼度という。図8は、声紋信頼度を決定する方法の説明図である。

【0038】声紋情報信頼度決定手段16は、マイク18が採取した背景雑音に基づいて、背景雑音による信頼度 $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ )を図8に示すように決定する。すなわち、背景雑音が大きい場合は、声紋の特徴がかき消されてしまうため、信頼度を低く設定し、背景雑音が小さい場合は、声紋の特徴が検出され易いため、信頼度を高く設定する。

【0039】また、声紋情報信頼度決定手段16は、声紋情報登録データ19中の参照対象のデータが登録された日時に基づいて登録経過時間を計算し、登録経過時間に応じて信頼度 $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ )を決定する。図8に示すように、登録経過時間が長い場合は、経年変化による特徴相違の発生が考えられるために信頼度を低く設定し、登録経過時間が短い場合は、経年変化による特徴相違の度合いが小さいと考えられるため、信頼度を高く設定する。最終的な声紋の信頼度である声紋信頼度 $a$ は $a = a_1 \times a_2$ で算出する。

【0040】声紋情報照合手段17は、声紋情報入力手段15によって取得された声紋情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの声紋情報登録データ19との照合を行って声紋情報の類似度を計算する。

【0041】ここで、上記の声紋情報入力手段15は、図1に示す生体情報1入力手段1または生体情報2入力手段4に対応し、声紋情報信頼度決定手段16は、生体情報1信頼度決定手段2または生体情報2信頼度決定手段5に対応し、声紋情報照合手段17は、生体情報1照合手段3または生体情報2照合手段6に対応している。声紋情報照合手段17による処理の後に複合判定処理がなされるが、この複合判定処理に関しては、上記本発明の第1の実施の形態において説明した各処理と同様の処理が行われる。

【0042】以上説明したように、本発明の第3の実施の形態の個人認証装置は、認証毎に入力された声紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0043】次に、本発明の第4の実施の形態の、個人認証装置について図面を用いて説明する。図6は、本発明の第4の実施の形態の、個人認証に顔情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図である。図6において、個人認証装置400は、顔情報入力手段20、顔情報信頼度決定手段21、顔情報照合手段22、

カメラ23、および不図示の複合判定手段7によって構成される。

【0044】顔情報入力手段20は、カメラ23が採取した顔情報を取得する。顔情報信頼度決定手段21は、照明度と参照登録データの登録経過時間とに基づいて信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。以下、顔情報信頼度決定手段21によって決定された信頼度を顔信頼度という。図9は、顔信頼度を決定する方法の説明図である。

【0045】顔情報信頼度決定手段21は、カメラ23が採取した画像を用い、画像処理によって背景画像の照明度を測定し、照明度による信頼度 $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ )を図9に示すように決定する。すなわち、照明度が小さい場合または大きい場合は、コントラストが出にくく、顔の構成要素の切り出しが正確に行われないことが考えられるため、信頼度を低く設定し、照明度がその中間の場合は、コントラストが得られ易く顔の特徴が検出され易いため、信頼度を高く設定する。

【0046】また、顔情報信頼度決定手段21は、顔情報登録データ24中の参照対象のデータが登録された日時に基づいて登録経過時間を計算し、登録経過時間による信頼度 $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ )を決定する。図9に示すように、登録経過時間が長い場合は、経年変化による特徴相違の発生が考えられるために信頼度を低く設定し、登録経過時間が短い場合は、経年変化による特徴相違の度合いが小さいと考えられるため、信頼度を高く設定する。最終的な顔の信頼度である顔信頼度 $a$ は $a = a_1 \times a_2$ で算出する。

【0047】顔情報照合手段22は、顔情報入力手段20によって取得された顔情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの顔情報登録データ24との照合を行って顔情報の類似度を計算する。

【0048】ここで、上記の顔情報入力手段20は、図1に示す生体情報1入力手段1または生体情報2入力手段4に対応し、顔情報信頼度決定手段21は、生体情報1信頼度決定手段2または生体情報2信頼度決定手段5に対応し、顔情報照合手段22は、生体情報1照合手段3または生体情報2照合手段6に対応している。顔情報照合手段22による処理の後に複合判定処理がなされるが、この複合判定処理に関しては、上記本発明の第1の実施の形態において説明した各処理と同様の処理が行われる。

【0049】以上説明したように、本発明の第4の実施の形態の個人認証装置は、認証毎に入力された顔情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0050】次に、本発明の第5の実施の形態の、個人認証装置について図面を用いて説明する。図10は、本発明の第5の実施の形態の、登録データの登録更新機能

を有する個人認証装置の構成を示すブロック図である。図10において、個人認証装置500は、生体情報1入力手段25、生体情報1信頼度決定手段26、生体情報1照合手段27、生体情報2入力手段28、生体情報2信頼度決定手段29、生体情報2照合手段30、複合判定手段31、および登録更新手段32によって構成される。

【0051】個人認証装置500を構成する、生体情報1入力手段25から複合判定手段31までの各構成部は、それぞれ、個人認証装置100を構成する、生体情報1入力手段1、生体情報1信頼度決定手段2、生体情報1照合手段3、生体情報2入力手段4、生体情報2信頼度決定手段5、生体情報2照合手段6、および複合判定手段7に対応し、上記本発明の第1の実施の形態において説明した各処理と同様の処理が行われる。

【0052】登録更新手段32は、複合判定手段31によって本人と判定された場合に、生体情報1信頼度決定手段26によって決定された信頼度が登録時の信頼度よりも高い場合、生体情報1入力手段25によって入力された生体情報で生体情報1登録データ33に記憶されている該当データを更新する。

【0053】同様に、登録更新手段32は、生体情報2信頼度決定手段29によって決定された信頼度が登録時の信頼度よりも高い場合、生体情報2入力手段28によって入力された生体情報で生体情報2登録データ34に記憶されている該当データを更新する。信頼度の比較は、指紋認証の場合では特徴点数の信頼度、声紋認証の場合は、背景雑音の信頼度、顔認証の場合は、照明度の信頼度等で行い、登録時にその信頼度も記憶しておく。

【0054】以上説明したように、本発明の第5の実施の形態の個人認証装置は、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0055】また、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くすることができる。さらに、信頼度を比較して古い登録データを新しい入力データで更新することにより、経年変化による精度低下を防ぎ、高い信頼性を実現することができる。

【0056】以下、本発明の第6の実施の形態の、個人認証方法における処理について図面を用いて説明する。なお、第6の実施の形態の個人認証装置は、上記第1の実施の形態の個人認証装置100と同じであり、その説明は省略する。図11は、本発明の第6の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャートである。ステップS101で、生体情報1入力手段1は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうち

いずれか1つの情報を取得する。以下、この取得された情報を第1の生体情報と呼ぶことにする。

【0057】ステップS102で、生体情報1信頼度決定手段2は、生体情報1入力手段1で取得された第1の生体情報や生体情報入力時の使用環境、参照登録データの情報等から第1の生体情報の信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。このとき、第1の生体情報の信頼度に関して複数( $n$ 個)の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度 $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ )を算出し、第1の生体情報の信頼度 $a$ を、 $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$ と定義する。

【0058】ステップS103で、生体情報1照合手段3は、生体情報1入力手段1で取得した第1の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの生体情報1登録データ8との照合を行って第1の生体情報の類似度を計算する。ステップS104で、生体情報2入力手段4は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうち生体情報1入力手段1で取得された第1の生体情報以外の情報を取得する。以下、生体情報2入力手段4で取得された情報を第2の生体情報と呼ぶことにする。

【0059】ステップS105で、生体情報2信頼度決定手段5は、生体情報2入力手段4で取得された第2の生体情報や生体情報入力時の使用環境、参照登録データの情報等から第2の生体情報の信頼度 $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ )を決定する。このとき、第2の生体情報の信頼度に関して複数( $n$ 個)の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度 $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ )を算出し、第2の生体情報の信頼度 $b$ を、 $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$ と定義する。

【0060】ステップS106で、生体情報2照合手段6は、生体情報2入力手段4で取得した第2の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの生体情報2登録データ9との照合を行って第2の生体情報の類似度を計算する。ステップS107で、複合判定手段7は、第1の生体情報の信頼度と類似度および第2の生体情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0061】以上説明したように、本発明の第6の実施の形態の個人認証方法は、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。また、一方の生体情報に基づく認証が拒絶され易い利用者でも、他方の生体情報に基づく認証の信頼度が高ければ認証可能となり、認証不可能者を軽減して使い易くすることができる。

【0062】以下、本発明の第7の実施の形態の、個人認証方法における処理について図面を用いて説明する。なお、第7の実施の形態の個人認証装置は、上記第2の

10

20

30

40

50



実施の形態の個人認証装置200と同じであり、その説明は省略する。図12は、本発明の第7の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャートである。ステップS110で、指紋情報入力手段10は、指紋センサー13が採取した指紋情報を取得する。

【0063】ステップS111で、指紋情報信頼度決定手段11は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報を用いて信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。以下、指紋情報信頼度決定手段11によって決定された信頼度を指紋信頼度という。図7は、指紋信頼度を決定する方法の説明図である。指紋情報信頼度決定手段11は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報から指紋の特徴点である分岐点や端点を検出してその総数を求める。

【0064】図7に示すように、特徴点数が少な過ぎる場合は、指が乾燥していたり、汗で湿って潰れたりしているため正確に特徴点が検出されないことや、指の置き方に問題があること等が考えられるため、指紋情報信頼度決定手段11は、信頼度を低く設定する。また逆に特徴点数が多過ぎる場合は、ノイズを多く検出していることが考えられるため、この場合も信頼度を低く設定する。その中間の特徴点数の場合は、正しく特徴点を検出できている可能性が高いため信頼度を高く設定する。

【0065】ステップS112で、指紋情報照合手段12は、指紋情報入力手段10によって取得された指紋情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの指紋情報登録データ14との照合を行って指紋情報の類似度を計算する。ステップS107で、複合判定手段7は、指紋情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0066】以上説明したように、本発明の第7の実施の形態の個人認証方法は、認証毎に入力された指紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0067】以下、本発明の第8の実施の形態の、個人認証方法における処理について図面を用いて説明する。なお、第8の実施の形態の個人認証装置は、上記第3の実施の形態の個人認証装置300と同じであり、その説明は省略する。図13は、本発明の第8の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャートである。ステップS115で、声紋情報入力手段15は、マイク18が採取した声紋情報を取得する。

【0068】ステップS116で、声紋情報信頼度決定手段16は、背景雑音と参照登録データの登録経過時間とに基づいて信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。以下、声紋情報信頼度決定手段16によって決定された信頼度を声紋信頼度という。図8は、声紋信頼度を決定す

る方法の説明図である。

【0069】声紋情報信頼度決定手段16は、マイク18が採取した背景雑音に基づいて、背景雑音による信頼度 $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ )を図8に示すように決定する。すなわち、背景雑音が大きい場合は、声紋の特徴がかき消されてしまうため、信頼度を低く設定し、背景雑音が小さい場合は、声紋の特徴が検出され易いため、信頼度を高く設定する。

【0070】また、声紋情報信頼度決定手段16は、声紋情報登録データ19中の参照対象のデータが登録された日時に基づいて登録経過時間を計算し、登録経過時間に応じて信頼度 $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ )を決定する。図8に示すように、登録経過時間が長い場合は、経年変化による特徴相違の発生が考えられるために信頼度を低く設定し、登録経過時間が短い場合は、経年変化による特徴相違の度合いが小さいと考えられるため、信頼度を高く設定する。最終的な声紋の信頼度である声紋信頼度 $a$ は $a = a_1 \times a_2$ で算出する。

【0071】ステップS117で、声紋情報照合手段17は、声紋情報入力手段15によって取得された声紋情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの声紋情報登録データ19との照合を行って声紋情報の類似度を計算する。ステップS107で、複合判定手段7は、声紋情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0072】以上説明したように、本発明の第8の実施の形態の個人認証方法は、認証毎に入力された声紋情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0073】以下、本発明の第9の実施の形態の、個人認証方法における処理について図面を用いて説明する。なお、第9の実施の形態の個人認証装置は、上記第4の実施の形態の個人認証装置400と同じであり、その説明は省略する。図14は、本発明の第9の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャートである。

【0074】ステップS120で、顔情報入力手段20は、カメラ23が採取した顔情報を取得する。ステップS121で、顔情報信頼度決定手段21は、照明度と参照登録データの登録経過時間とに基づいて信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ )を決定する。以下、顔情報信頼度決定手段21によって決定された信頼度を顔信頼度という。図9は、顔信頼度を決定する方法の説明図である。

【0075】顔情報信頼度決定手段21は、カメラ23が採取した画像を用い、画像処理によって背景画像の照明度を測定し、照明度による信頼度 $a_1$  ( $0 \leq a_1 \leq 1$ )を図9に示すように決定する。すなわち、照明度が小さい場合または大きい場合は、コントラストが出にくく、



顔の構成要素の切り出しが正確に行われないことが考えられるため、信頼度を低く設定し、照明度がその中間の場合は、コントラストが得られ易く顔の特徴が検出され易いため、信頼度を高く設定する。

【0076】また、顔情報信頼度決定手段21は、顔情報登録データ24中の参照対象のデータが登録された日時に基づいて登録経過時間を計算し、登録経過時間による信頼度 $a_2$  ( $0 \leq a_2 \leq 1$ ) を決定する。図9に示すように、登録経過時間が長い場合は、経年変化による特徴相違の発生が考えられるために信頼度を低く設定し、登録経過時間が短い場合は、経年変化による特徴相違の度合いが小さいと考えられるため、信頼度を高く設定する。最終的な顔の信頼度である顔信頼度 $a$  は  $a = a_1 \times a_2$  で算出する。

【0077】ステップS122で、顔情報照合手段22は、顔情報入力手段20によって取得された顔情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの顔情報登録データ24との照合を行って顔情報の類似度を計算する。ステップS107で、複合判定手段7は、顔情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0078】以上説明したように、本発明の第9の実施の形態の個人認証方法は、認証毎に入力された顔情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0079】以下、本発明の第10の実施の形態の、個人認証方法における処理について図面を用いて説明する。なお、第10の実施の形態の個人認証装置は、上記第5の実施の形態の個人認証装置500と同じであり、その説明は省略する。図15は、本発明の第10の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャートである。

【0080】ステップS125で、生体情報1入力手段25は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうちいずれか1つの情報を取得する。以下、この取得された情報を第1の生体情報と呼ぶことにする。

【0081】ステップS126で、生体情報1信頼度決定手段26は、生体情報1入力手段25で取得された第1の生体情報や生体情報入力時の使用環境、参照登録データの情報等から第1の生体情報の信頼度 $a$  ( $0 \leq a \leq 1$ ) を決定する。このとき、第1の生体情報の信頼度に関して複数 ( $n$  個) の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度 $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_1, a_2, \dots, a_n \leq 1$ ) を算出し、第1の生体情報の信頼度 $a$  を、 $a = a_1 \times a_2 \times \dots \times a_n$  と定義する。

【0082】ステップS127で、生体情報1照合手段27は、生体情報1入力手段25で取得した第1の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録

済みの生体情報1登録データ33との照合を行って第1の生体情報の類似度を計算する。ステップS128で、生体情報2入力手段4は、認証に必要な指紋、声紋、顔等の生体情報のうち生体情報1入力手段25で取得された第1の生体情報以外の情報を取得する。以下、生体情報2入力手段28で取得された情報を第2の生体情報と呼ぶことにする。

【0083】ステップS129で、生体情報2信頼度決定手段29は、生体情報2入力手段28で取得された第2の生体情報や生体情報入力時の使用環境、参照登録データの情報等から第2の生体情報の信頼度 $b$  ( $0 \leq b \leq 1$ ) を決定する。このとき、第2の生体情報の信頼度に関して複数 ( $n$  個) の評価項目が存在する場合は、それぞれの評価項目に対して信頼度 $b_1, b_2, \dots, b_n$  ( $0 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 1$ ) を算出し、第2の生体情報の信頼度 $b$  を、 $b = b_1 \times b_2 \times \dots \times b_n$  と定義する。

【0084】ステップS130で、生体情報2照合手段30は、生体情報2入力手段4で取得した第2の生体情報から照合に必要な特徴量を抽出し、あらかじめ登録済みの生体情報2登録データ34との照合を行って第2の生体情報の類似度を計算する。ステップS131で、複合判定手段31は、第1の生体情報の信頼度と類似度および第2の生体情報の信頼度と類似度を用いて、総合的に本人か否かの判定を行う。

【0085】ステップS132で、登録更新手段32は、複合判定手段31によって本人と判定された場合に、生体情報1信頼度決定手段26によって決定された信頼度が登録時の信頼度よりも高い場合、生体情報1入力手段25によって入力された生体情報で生体情報1登録データ33に記憶されている該当データを更新する。

【0086】以上説明したように、本発明の第10の実施の形態の個人認証方法は、認証毎に複数の入力された生体情報の信頼度を決定し、この信頼度に応じたしきい値の設定を行うことにより、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違を考慮して、高い認証精度と信頼性を実現することができる。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、個人の体調変化や経年変化、使用環境の相違による精度変動に対応した信頼性の十分高い個人認証装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の、個人認証に信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図

【図2】第1の生体情報の類似度 $x$ と第2の生体情報の類似度 $y$ を座標軸とする2次元類似度平面を示す図

【図3】2次元類似度平面上で、本人と判定される領域および他人と判定される領域を示す図

【図4】本発明の第2の実施の形態の、個人認証に指紋情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロッ

ク図

【図 5】本発明の第 3 の実施の形態の、個人認証に声紋情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図

【図 6】本発明の第 4 の実施の形態の、個人認証に顔情報の信頼度を用いる個人認証装置の構成を示すブロック図

【図 7】指紋信頼度を決定する方法の説明図

【図 8】声紋信頼度を決定する方法の説明図

【図 9】顔信頼度を決定する方法の説明図

【図 1 0】本発明の第 5 の実施の形態の、登録データの登録更新機能を有する個人認証装置の構成を示すブロック図

【図 1 1】本発明の第 6 の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャート

【図 1 2】本発明の第 7 の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャート

【図 1 3】本発明の第 8 の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャート

【図 1 4】本発明の第 9 の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャート

【図 1 5】本発明の第 1 0 の実施の形態の、個人認証方法における処理の流れを示すフローチャート

【符号の説明】

- 1, 2 5 生体情報 1 入力手段
- 2, 2 6 生体情報 1 信頼度決定手段
- 3, 2 7 生体情報 1 照合手段
- 4, 2 8 生体情報 2 入力手段
- 5, 2 9 生体情報 2 信頼度決定手段

- 6, 3 0 生体情報 2 照合手段
- 7, 3 1 複合判定手段
- 8, 3 3 生体情報 1 登録データ
- 9, 3 4 生体情報 2 登録データ

- 1 0 指紋情報入力手段
- 1 1 指紋情報信頼度決定手段
- 1 2 指紋情報照合手段
- 1 3 指紋センサー
- 1 4 指紋情報登録データ
- 1 5 声紋情報入力手段
- 1 6 声紋情報信頼度決定手段
- 1 7 声紋情報照合手段
- 1 8 マイク
- 1 9 声紋情報登録データ
- 2 0 顔情報入力手段
- 2 1 顔情報信頼度決定手段
- 2 2 顔情報照合手段
- 2 3 カメラ
- 2 4 顔情報登録データ

10

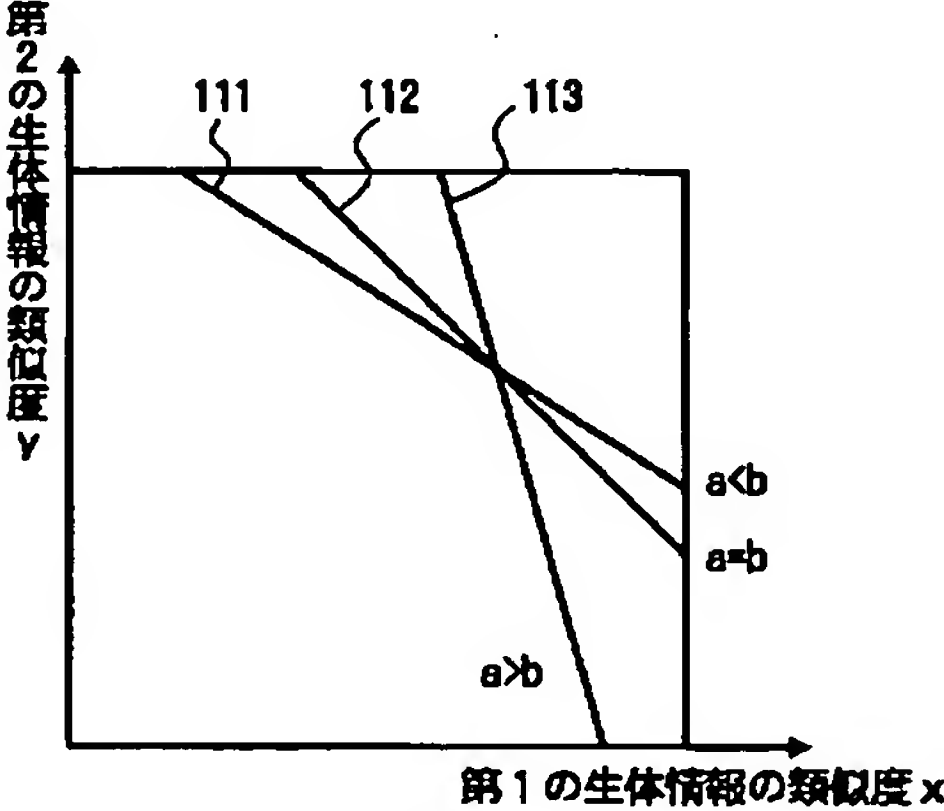
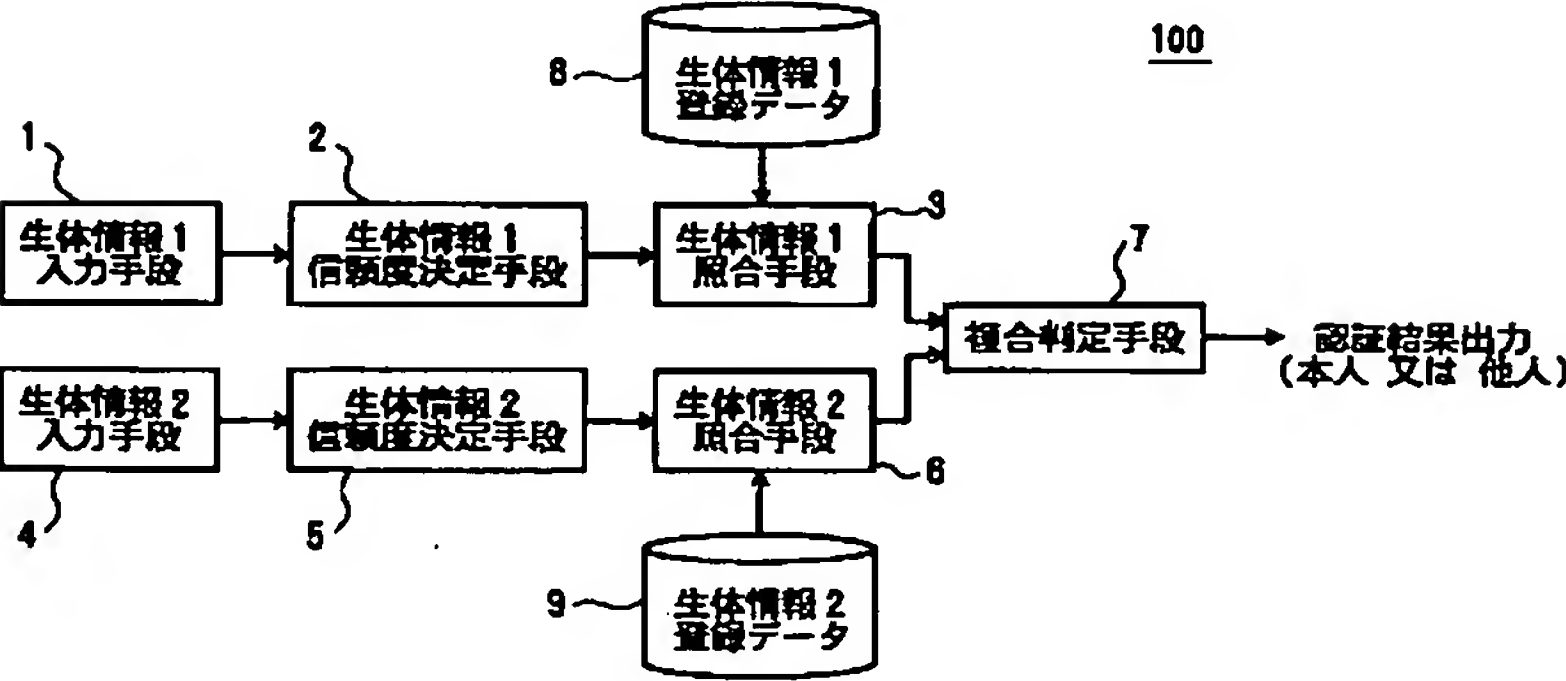
20

3 2 登録更新手段  
1 0 0, 2 0 0, 3 0 0, 4 0 0, 5 0 0 個人認証装置

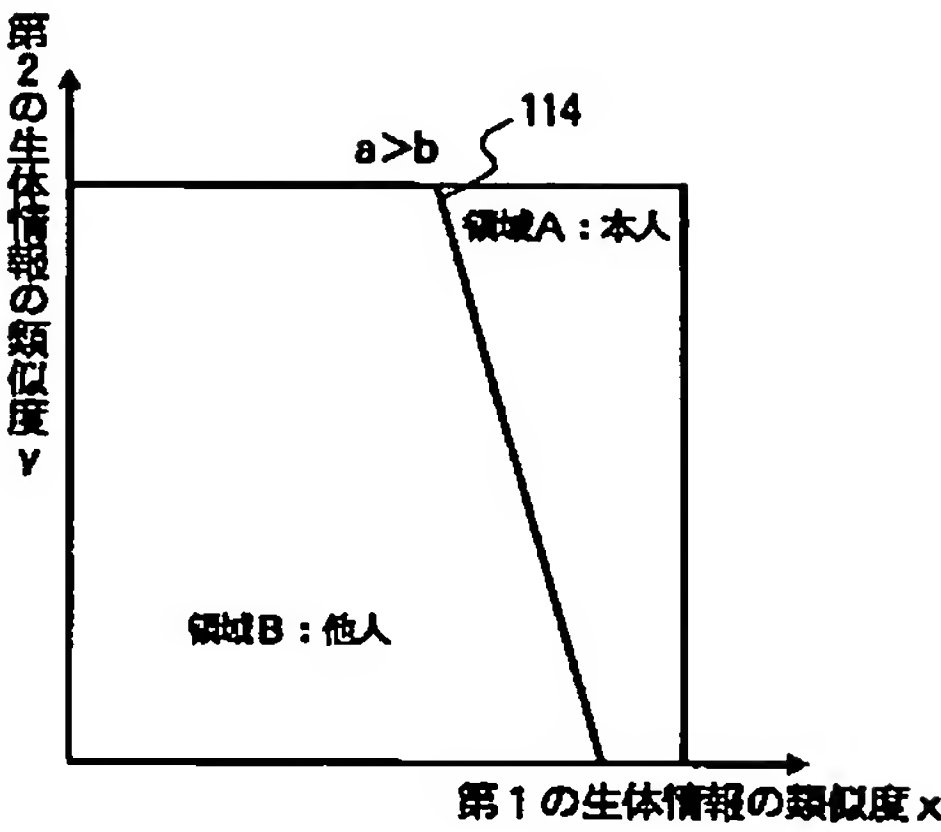
- 1 1 1 第 1 の生体情報の信頼度<第 2 の生体情報の信頼度となる場合のしきい値の直線
- 1 1 2 第 1 の生体情報の信頼度=第 2 の生体情報の信頼度となる場合のしきい値の直線
- 1 1 3, 1 1 4 第 1 の生体情報の信頼度>第 2 の生体情報の信頼度となる場合のしきい値の直線

【図 1】

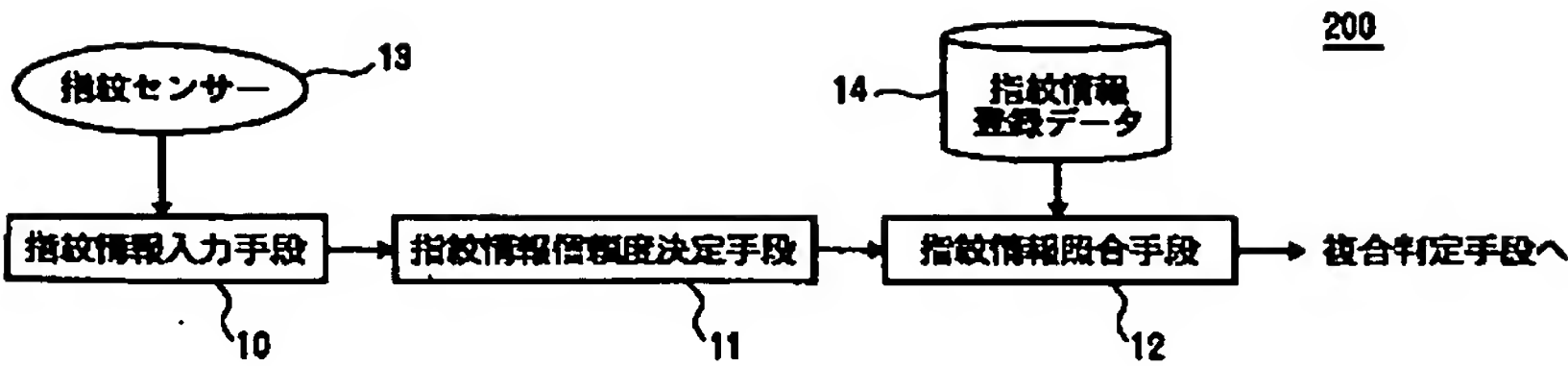
【図 2】



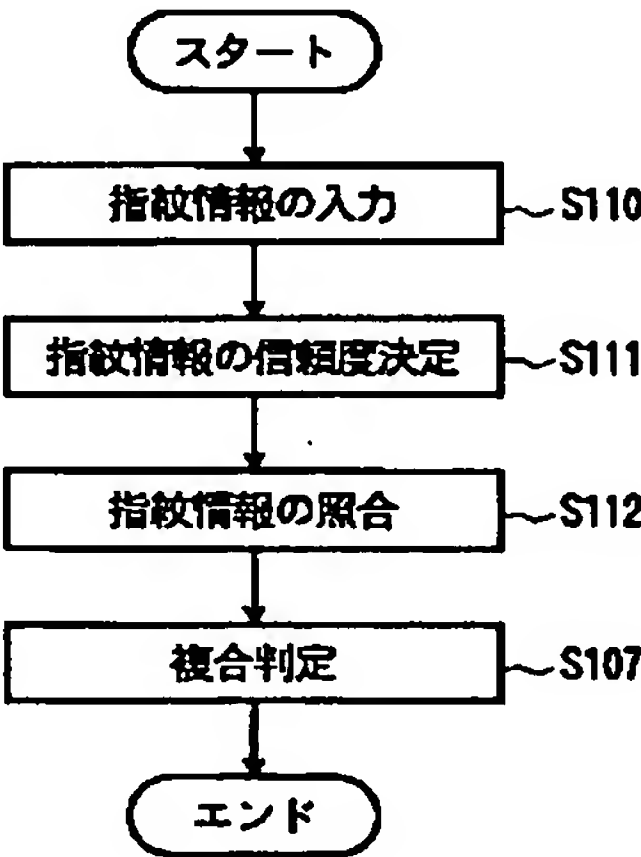
【図 3】



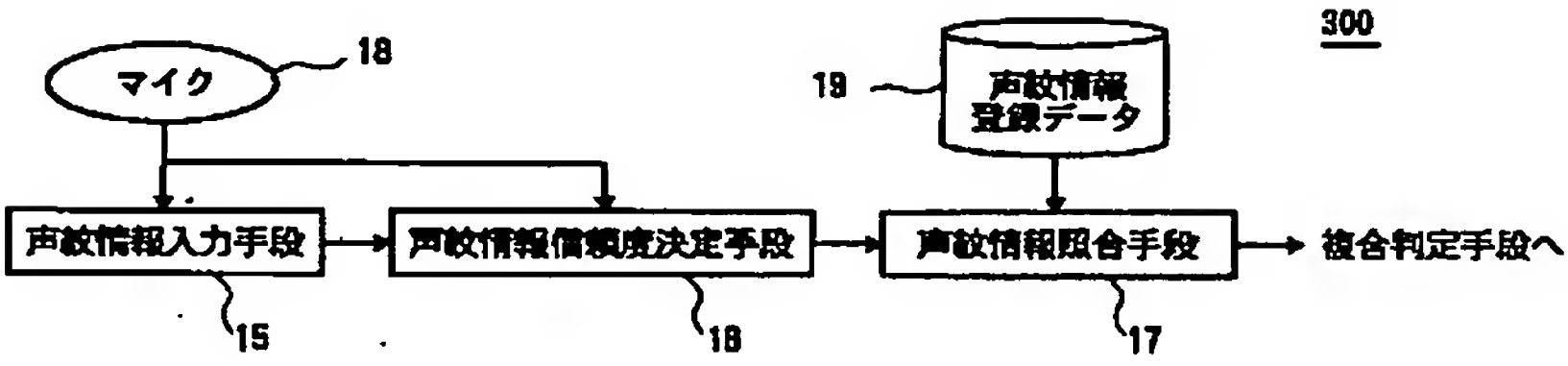
【図 4】



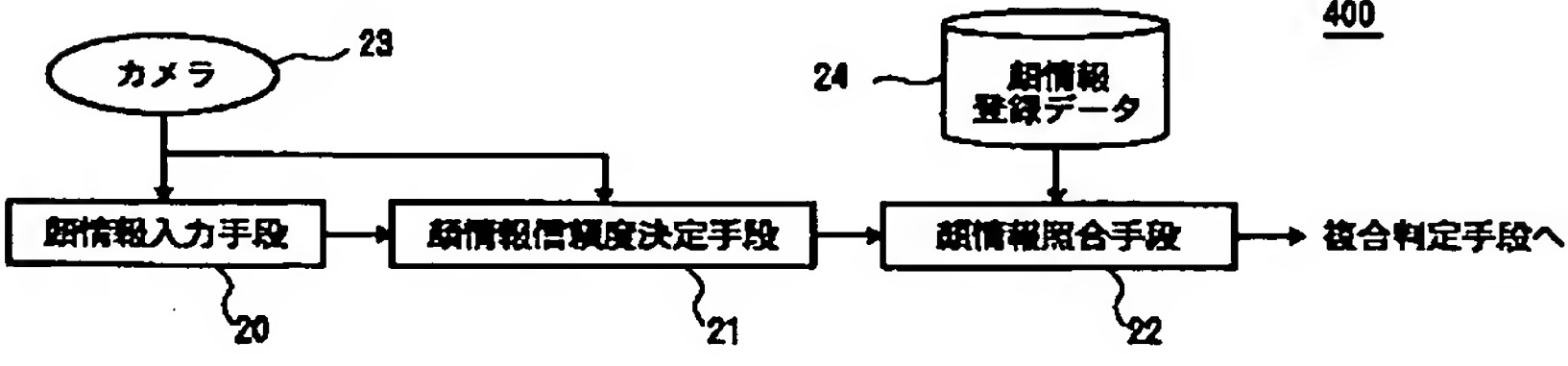
【図 1 2】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

指紋信頼度 a	
特徴点数	小 ← 中 → 大
信頼度 a	小 ← 大 → 小
	0.0 ← 1.0 → 0.0

【図 8】

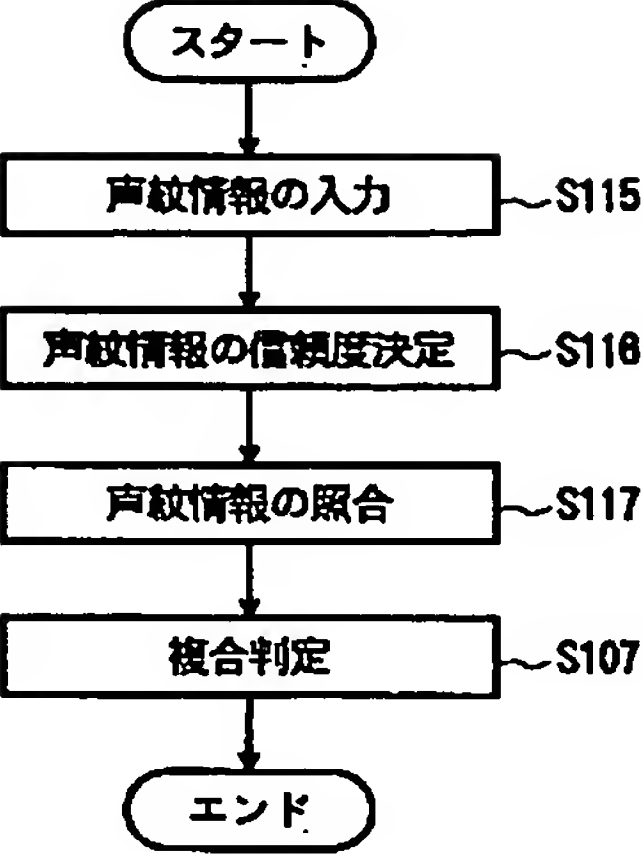
声紋信頼度 $a = a_1 \times a_2$	
背景雑音	小 ← 中 → 大
信頼度 $a_1$	大 ← 中 → 小
	1.0 ← 0.5 → 0.0
登録経過時間	小 ← 中 → 大
信頼度 $a_2$	大 ← 中 → 小
	1.0 ← 0.5 → 0.0



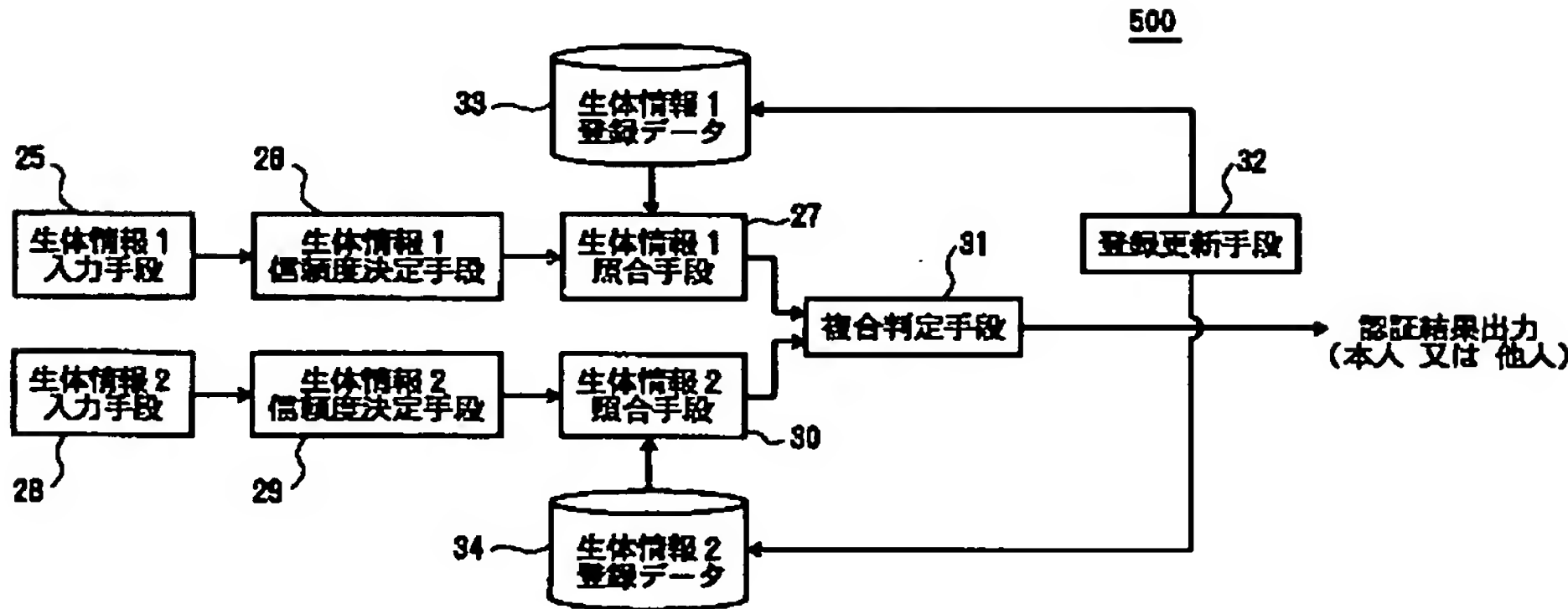
【図 9】

顔信頼度	$a=a_1 \times a_2$		
照明度	暗	中	明
信頼度 $a_1$	小 0.0	大 1.0	小 0.0
登録経過時間	小	中	大
信頼度 $a_2$	大 1.0	中 0.5	小 0.0

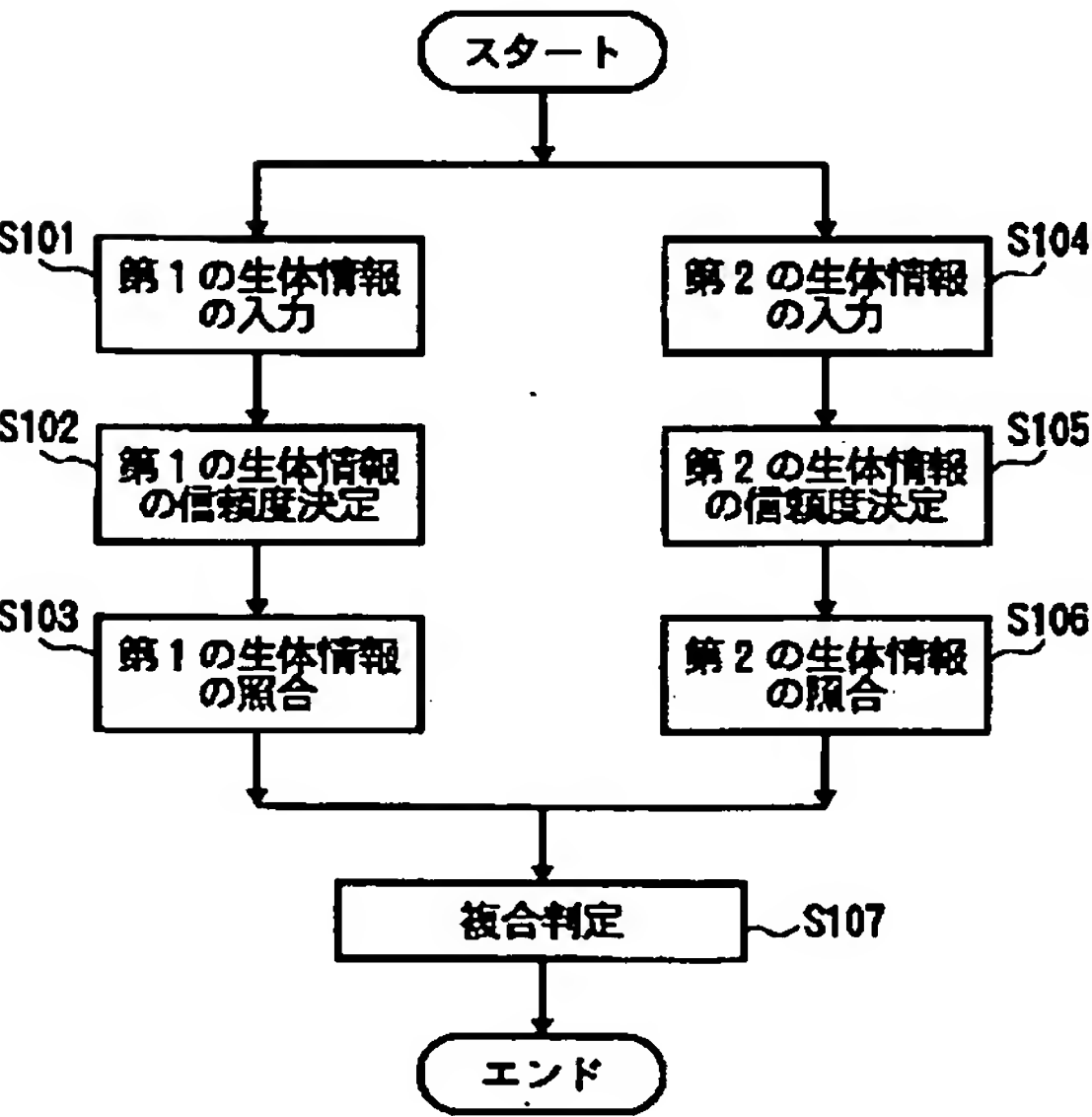
【図 13】



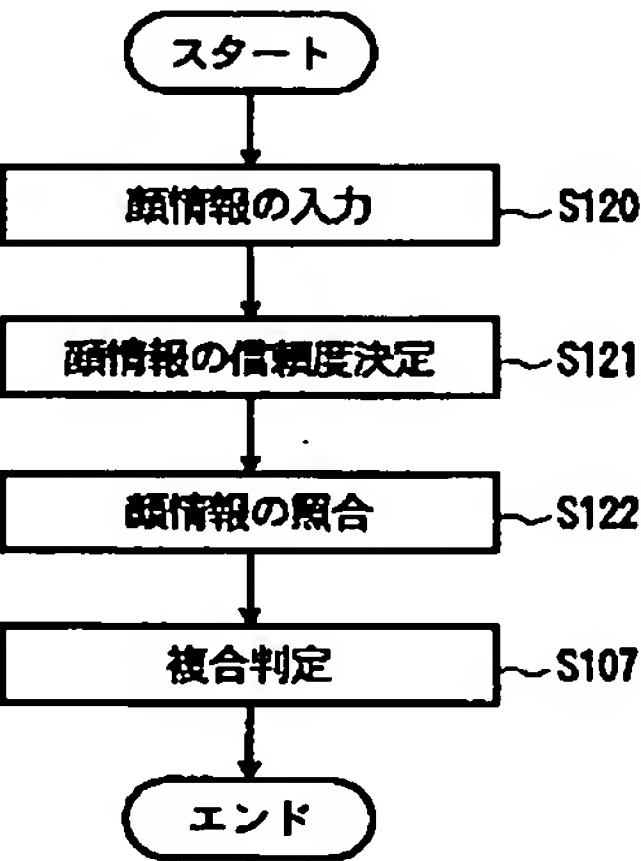
【図 10】



【図 11】



【図 14】



【図 1 5】

